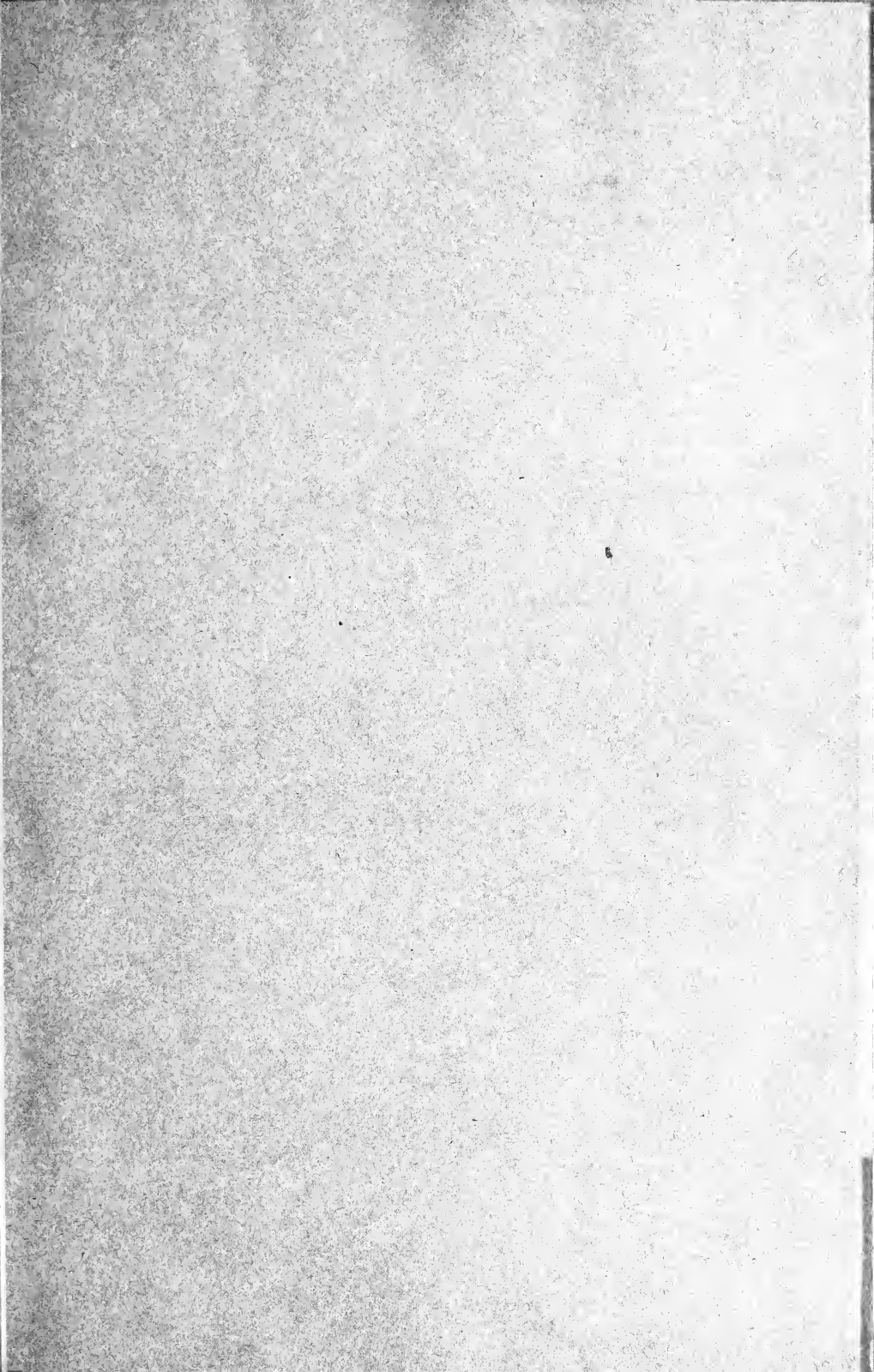


Natural History Museum Library

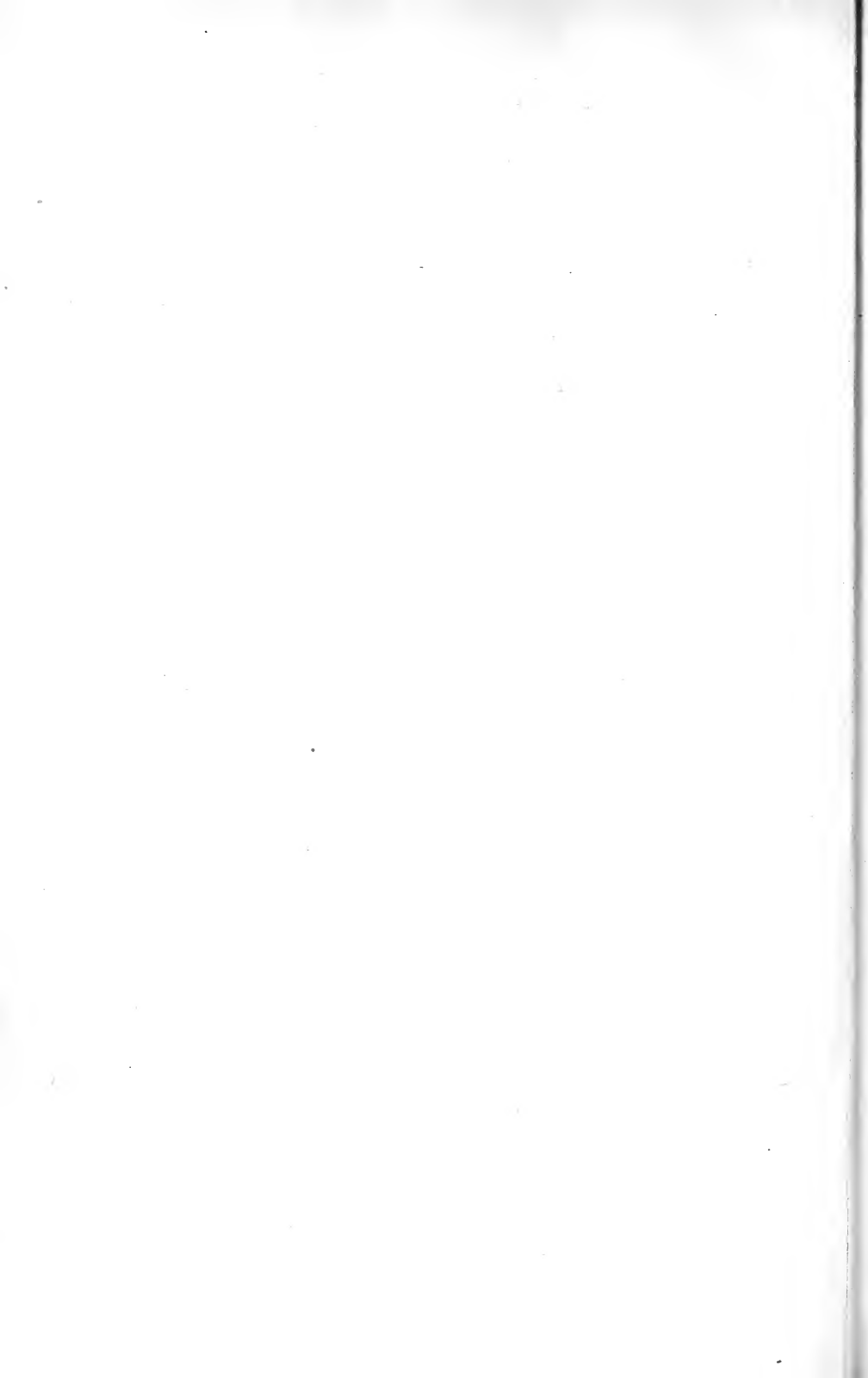


000273122









REVISTA

DE

**LOS PROGRESOS**

DE LAS CIENCIAS

**EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES.**

5.1011



# REVISTA

DE LOS

# PROGRESOS DE LAS CIENCIAS

EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES.

TOMO XVI.

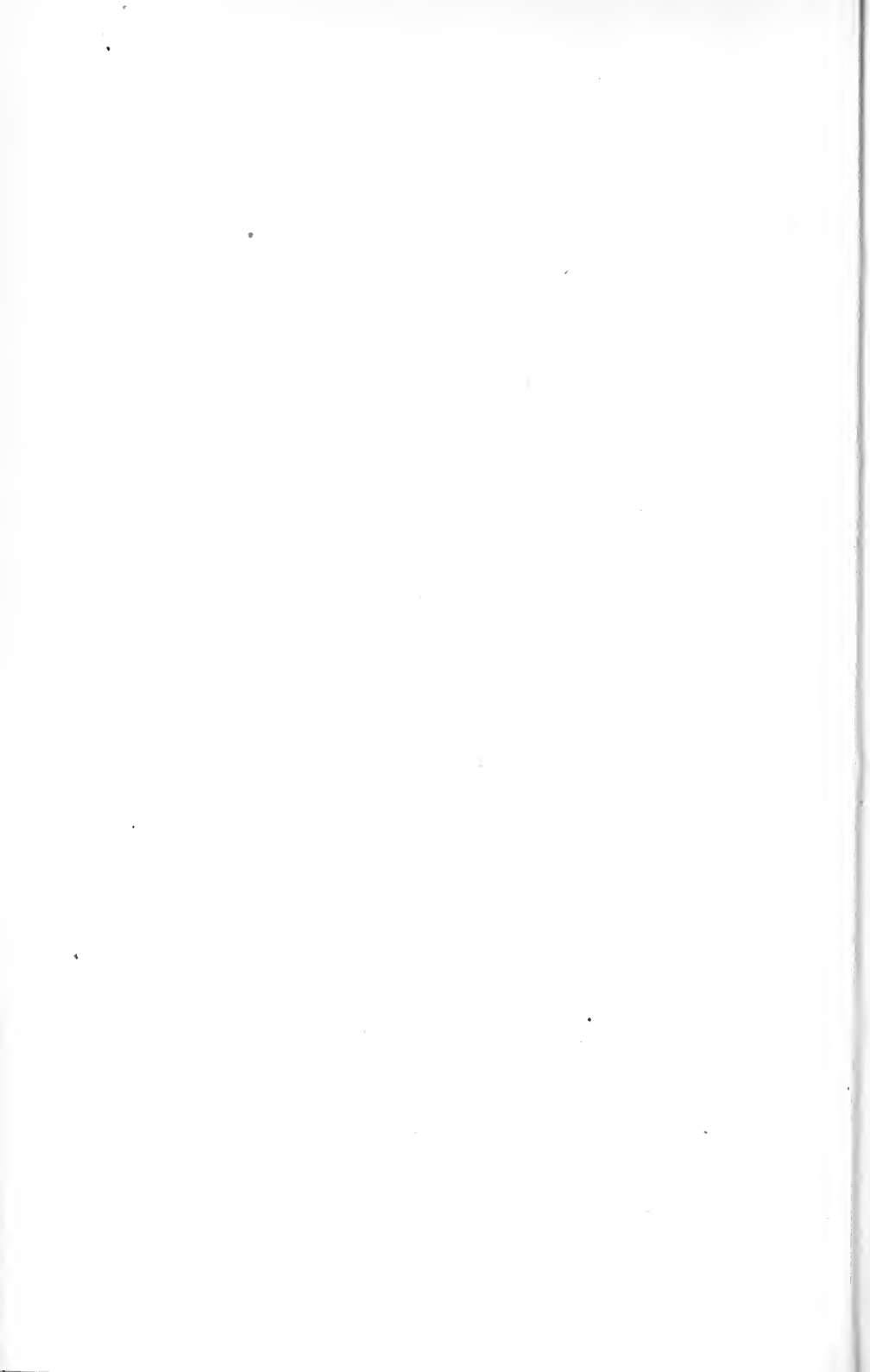


MADRID:

POR AGUADO, IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M. Y DE SU REAL CASA.

1867.





---

---

# INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO.

---

## CIENCIAS EXACTAS.

|  | <i>Página.</i> |
|--|----------------|
| <i>Astronomia.</i> Sobre la aceleracion secular del movimiento de la Luna; por Mr. Ch. Dufour.....   | 65             |
| Trabajos sobre la constitucion fisica del Sol; por Mr. Chacornac.....  | 69             |
| Del efecto de las atracciones locales sobre las longitudes y los azimutes; aplicacion de un nuevo teorema al estudio de la figura de la tierra; por Mr. Ivon Villarceau..... | 129            |
| Sobre la manera de emplear las observaciones azimutales; por MM. Babinet y Liais. ....   | 193            |
| Sobre una nueva estrella que ha aparecido en la constelacion de la Corona Boreal. ....   | 257            |
| Sobre el satélite de Sirio.....  | 263            |
| Observaciones sobre las estrellas nuevas y las estrellas variables; por Mr. Faye. ....   | 321            |
| Del Sol considerado como estrella variable; por Mr. Faye. . . .  | 385            |
| <i>Geometria superior.</i> Introduccion á la Geometría superior; por el Sr. D. José Echegaray, individuo de la Real Academia de Ciencias. ....                               | 449 y 513      |
| <i>Geometria.</i> Sobre los sólidos de mayor volúmen en superficie igual y de más pequeña superficie en volúmen igual; por Mr. Babinet.....                                  | 536            |

## CIENCIAS FÍSICAS.

---

|   |     |
|---|-----|
| <i>Química aplicada.</i> Sobre las fermentaciones. Lección dada en el Museo de historia natural; por Mr. Jorge Ville, extractada por Mr. Joulie y publicada en la Revista de Cursos públicos..... | 1   |
| Memoria sobre el piroxilo; por MM. Pelouze y Maurey.....  | 210 |
| De la influencia del calor sobre los vinos tintos generosos. Carta dirigida por Mr. H. Marés á Mr. L. Pasteur.....  | 287 |
| Sobre la venturina de base de cromo; por Mr. J. Pelouze..   | 339 |
| <i>Química.</i> Sobre dos nuevos piroxilos. Noticia dada por Mr. Ch. Blondeau y presentada por Mr. Pelouze.....   | 42  |
| Sobre la composición de la sosa extraída de la sal marina por el procedimiento de Le Blanc; por Mr. J. Pelouze...   | 86  |
| Nueva sustancia albuminoidea contenida en la leche. Tomado de una noticia de MM. E. Millon y Commaille....  | 198 |
| De la nitro-glicerina en cuanto á su aplicación balística. ...  | 407 |
| Investigaciones químicas acerca de las ceras.....   | 410 |
| Sobre la preparación del ozono y oxidación instantánea de las sustancias que se ponen en contacto con él; por Mr. Regnault.....   | 549 |
| Acción del agua régia sobre la plata. Nueva pila. Noticia de Mr. Roullion.....  | 552 |
| <i>Química metalúrgica.</i> Sobre la carburación del hierro por el óxido de carbono. Noticia de Mr. Fed. Margueritte....  | 203 |
| Otra nota sobre la teoría del acerado; por Mr. Margueritte..  | 206 |
| <i>Química industrial.</i> Sobre la piedra artificial; por Mr. Ransome.....   | 291 |
| Producción química de grabados mates sobre cristal y vidrio. Noticia de MM. Tessié du Mothay y Ch. R. Marchal de Metz.....  | 341 |
| <i>Química fisiológica.</i> Del papel que desempeña la creta en las fermentaciones butírica y láctica, y de los organismos actualmente vivos que contiene; por Mr. A. Béchamp. ...                | 401 |
| <i>Análisis química.</i> Descubrimiento de los dos nuevos metales rubidio y cesio en varias aguas minerales de Galicia; por D. Antonio Casares. ....  | 74  |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Fisica aplicada.</i> Nuevo método de ensayo de los aceites minerales; por Mr. Salleron, constructor de instrumentos de precision, y V. Urbain, ingeniero de artes y manufacturas. . . . .              | 79  |
| <i>Fisica.</i> Sobre la radiacion y absorcion en sus relaciones con los colores de los cuerpos y su estado de agregacion; por Mr. John-Tyndall. Resúmen de una leccion dada en el Instituto Real. . . . . | 294 |
| Sobre una propiedad óptica del vapor de agua. . . . .   | 541 |
| Sobre la propiedad disolvente de las superficies líquidas. . .  | 543 |
| Sobre un desprendimiento de gas en una circunstancia notable; por Mr. Babinet. . . . .  | 547 |
| <i>Electro-Química.</i> Modo de conservar el hierro y el palastro en agua dulce; por Mr. Becquerel. . . . .   | 334 |
| <i>Meteorología.</i> La meteorología en las altas regiones. . . . .   | 99  |
| Influencia de las nieblas sobre las líneas telegráficas; por Mr. L. Selmonna. . . . .   | 266 |
| Observaciones meteorológicas actuales en Suiza; por Mr. Alfredo Gauthier. . . . .   | 35  |
| Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real Observatorio de Madrid durante el año 1865. . . . .   | 136 |
| Id. id. en el mes de enero de 1866. . . . .   | 235 |
| Id. id. en el mes de febrero. . . . .   | 266 |
| Id. id. en el mes de marzo. . . . .   | 279 |
| Id. id. en el mes de abril. . . . .   | 344 |
| Id. id. en el mes de mayo. . . . .  | 353 |
| Id. id. en el mes de junio. . . . .   | 413 |
| Id. id. en el mes de julio. . . . .   | 423 |
| Id. id. en el mes de agosto. . . . .  | 476 |
| Id. id. en el mes de setiembre. . . . .   | 485 |
| Id. id. en el mes de octubre. . . . .   | 554 |
| Observaciones hechas en el Observatorio meteorológico de Manila. . . . .  | 17  |
| Id. id. en Oviedo durante el año 1865. . . . .  | 28  |

## CIENCIAS NATURALES.

---

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <i>Zoología.</i> Catálogo metódico de las aves observadas en las Islas Baleares; por D. Francisco Barceló y Combis..   | 45 y 103                     |
| <i>Paleontología.</i> Descripción de algunas cavernas de la Península, y conveniencia de continuar su estudio, principalmente bajo el aspecto paleontológico; por D. Antonio Machado, corresponsal de la Academia. ....        | 178                          |
| <i>Fisiología vegetal.</i> Sobre la trasformacion de los granos de almidon en esporas dentro de las celdillas parenquimatosas durante la putrefaccion, y sobre la germinacion de estas esporas. Nota leida por Mr. Trecul..... | 243                          |
| <i>Botánica.</i> Enumeracion de las Criptógamas de España y Portugal, por D. Miguel Colmeiro, Catedrático del Jardin botánico de Madrid.....   | 247, 302, 361, 431 493 y 563 |

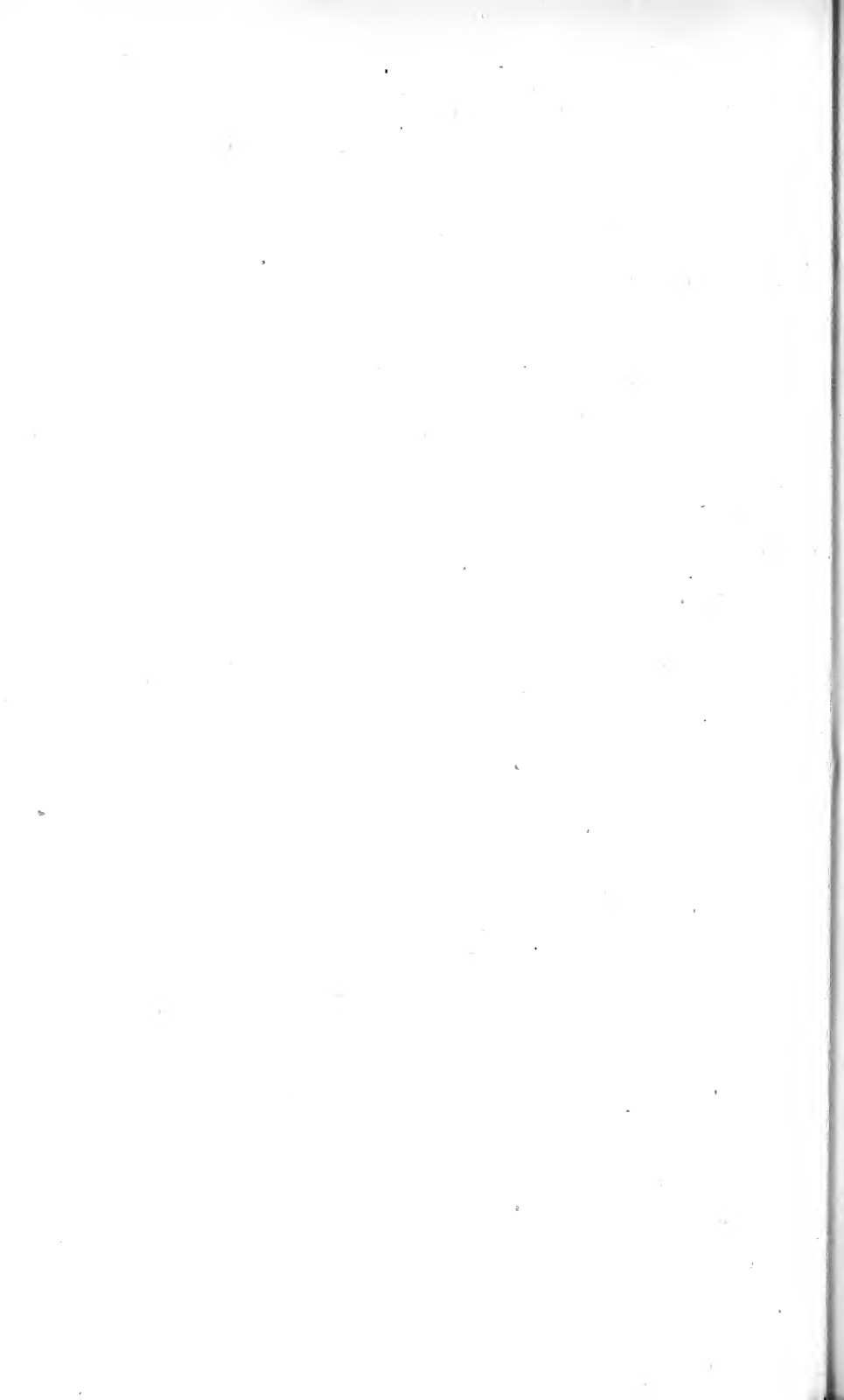
## VARIEDADES.

---

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Real Academia de Ciencias.</i> Programa para la adjudicacion de premios en 1867. ....   | 124       |
| Fallecimiento del Excmo. Sr. Presidente. ....  | 125       |
| Nombramientos de señores académicos.....   | 255 y 573 |
| Programa de premios para 1868.....   | 444       |
| Profundidad del mar.. ..   | 63        |
| Causa de la fosforescencia del mar... ..   | id.       |
| Buques con coraza. ....  | 125       |
| Modo fácil de distinguir los vinos tintos naturales de los teñidos artificialmente.....    | 126       |
| Sobre la gran tempestad magnética de agosto de 1865.....                                   | id.       |
| Reproduccion fotografica de las preparaciones histológicas con sus colores naturales. .... | 127       |
| Triangulacion geodésica de España.....   | 190       |
| Los peces fósiles más antiguos. ....   | 254       |
| La carne de buey y la de cerdo consideradas como origen de entozoarios. ....               | id.       |

|   |     |
|---|-----|
| Influencia de las alcantarillas sobre la salud de los peces de rio.....   | id. |
| Modo de preservar á los fumadores de los funestos efectos de la nicotina.....   | 255 |
| Algodon-pólvara inalterable.....  | 317 |
| Sobre la larva de un díptero que ha ocasionado accidentes mortales en algunos soldados de Méjico.....   | id. |
| Modo digno de observarse con que la oruga de la <i>Liparis chrysoorrhæa</i> dispone sus nidos en los árboles de hojas cauducas con peciolos largos..... | 318 |
| Combustible artificial.....   | 319 |
| Los disolventes del oro.....  | 380 |
| Las fiebres intermitentes y los micrófitos.....   | id. |
| Pila de torneaduras de hierro.....  | 381 |
| Modo de conservar la carne.....   | id. |
| Método para ensayar la pureza del arrow-root.....   | 382 |
| Preparacion y coloracion de los cueros.....   | 383 |
| El aceite de petróleo aplicado á los buques de vapor.....   | 384 |
| Fenómeno curioso.....   | 509 |
| Nuevo reactivo del yodo.....  | 310 |
| Aplicacion del talio á la fabricacion de vidrios muy refringentes.....  | id. |
| Modo de blanquear la lana.....  | id. |
| Conservacion de la manteca.....   | 311 |
| Fabricacion de papel con paja.....  | id. |
| Papel impermeable para empaquetar.....  | 446 |
| Lana vegetal.....   | id. |
| Estragos que hacen los insectos en las esculturas de madera.....  | id. |
| Observaciones sobre las flores femeninas de las coníferas y cicadeas.....   | 447 |
| Peces de España y Portugal.....   | id. |
| Barniz de seda.....   | 373 |
| Naturaleza y usos de la ozokerita ó cera mineral.....   | id. |
| Manera de utilizar las recortaduras de hojalata.....  | 574 |
| Procedimiento para que los hongos sean inofensivos.....   | id. |
| Noticias botánicas.....   | 575 |







# CIENCIAS FÍSICAS.



## QUIMICA APLICADA.

---

SOBRE LAS FERMENTACIONES. — *Leccion dada en el Museo de historia natural; por MR. JORGE VILLE, extractada por MR. JOULIE y publicada en la Revista de Cursos públicos.*

Mr. Jorge Ville ha resumido muy bien el conjunto de las metamorfosis que experimentan las materias albuminoideas, asunto enteramente de actualidad, y su leccion será leida con sumo interés.

«En ninguna de las teorías propuestas hasta ahora para explicar los misteriosos efectos que hemos designado con el nombre de fermentaciones, nos parece que se ha tenido en cuenta suficientemente el conjunto de los hechos observados, y todas tienen particularmente el defecto de querer reducir á una explicacion única, fenómenos cuya causa orijinal es por lo comun muy diversa.

Para justificar la explicacion de tales fenómenos es necesario tomar las cosas desde alguna altura, subir á las diversas categorías de efectos que resultan de la accion recíproca de los cuerpos, para referir en seguida á cada una las fermentaciones que de ellos dependen. Este método, aunque en verdad algo largo, tendrá sin embargo la inapreciable ventaja de conducirnos á la teoría de los efectos que hoy queremos profundizar por la via de su clasificacion racional.

## I.

Todo lo que es materia, es decir, formado de partes tangibles y apreciables, es susceptible de movimiento y de combinacion. Los variados efectos que la accion recíproca de los cuerpos puede hacer producir, se manifiestan en la naturaleza por dos órdenes principales de fenómenos.

A alguna distancia, los cuerpos propenden á dirigirse unos á otros, solicitados por una fuerza única, conocida con el nombre de atraccion ó de gravedad, y que regula las revoluciones siderales.

Los efectos de la gravedad son independientes de la naturaleza específica de los cuerpos. Obedecen á una ley matemática muy sencilla, formulada por la primera vez por Newton, y en la cual únicamente intervienen la masa y la distancia.

En el contacto son más complejos los fenómenos. La masa no ejerce más que una influencia secundaria, y por el contrario, la naturaleza específica de los cuerpos se coloca en primer lugar. Las masas que obran ¿son de la misma naturaleza?

Debe decirse que propenden á unirse, no formando más que una sola homogénea é idéntica con las primeras, por efecto de una atraccion especial que se llama *cohesion*, y que retiene las partículas de un mismo cuerpo encadenadas unas con otras. La cohesion es la que hace conservar á una barra de azufre la forma que ha adquirido en el molde, y á una barra de hierro la que le da el martillo: tambien es la fuerza que hace que dos pedazos de azufre se reunan en uno solo al fundirlos juntos, es decir, llevándolos al contacto, ó soldar dos barras de hierro una con otra, despues de haberlas calentado hasta que se ablanden cerca de la temperatura de fusion.

Por el contrario, si las masas que se ponen una en presencia de otra son de naturaleza diversa, como anteriormente, puede presentarse un segundo caso, aquel en que la atraccion de los cuerpos desemejantes sea mayor que sus cohesiones respectivas. Dícese entonces que hay combinacion, porque las

masas que obran se atraen y se funden, de manera que no forman más que una sola; los cuerpos primitivos pierden su estado inicial, su forma y sus propiedades, y el producto de la reacción ofrece caracteres por lo común muy distantes de los que tenían sus generadores. Esta nueva especie de atracción que se ejerce entre los cuerpos heterogéneos, ha recibido el nombre de *afinidad*; y los productos que de él provienen, repito que son resultado de una *combinación*.

Si se funde el azufre y se introduce en él una barra de hierro, este desaparecerá rápidamente, y la masa enfriada no presentará ninguno de los caracteres del hierro ni del azufre, sino los de un cuerpo nuevo, de una combinación de hierro y azufre, del sulfuro de hierro. La cohesión y la afinidad son dos fuerzas antagonistas, pues la primera condición que hay que llenar para permitir á la segunda ejercerse, es anular ó al ménos disminuir considerablemente los efectos de la primera. Mientras que el azufre y el hierro permanecen en estado sólido no se combinan, cualquiera que sea por otra parte la tenuidad de las masas que se ponen en presencia; y es que la cohesión de cada uno de ellos es mayor que su afinidad recíproca. Pero si por el calor se pone el azufre en estado líquido, lo cual hace que disminuya considerablemente su cohesión, entonces la combinación es inmediata, porque la afinidad se hace preponderante.

Como todas las fuerzas de la naturaleza, la cohesión es susceptible de varios grados de intensidad. Acabamos de ver que el calor, al hacer pasar el azufre al estado líquido, había disminuido su cohesión. Los líquidos, cuyas partículas son movibles unas sobre otras, y que no tienen por sí mismas ninguna forma determinada, son en efecto mucho ménos coherentes que los sólidos. Los gases están absolutamente privados de cohesión, y al contrario, sus moléculas están dotadas de una fuerza de repulsión tal, que lejos de propender á la agregación, son susceptibles de una difusión indefinida. Por esto los estados líquido y gaseoso se prestan muy particularmente á las combinaciones, es decir, al ejercicio de la afinidad.

En los mismos cuerpos sólidos son muy variados los grados de cohesión. La mayor parte de estos cuerpos no se rom-

pen más que mediante cierto esfuerzo, y aun hay algunos, como el diamante, que ofrecen grandísima resistencia á las acciones mecánicas. Pero hay tambien algunos cuya cohesion es tan instable, que el más lijero choque basta para producir prontamente su desagregacion; y pueden citarse como ejemplos de estos últimos las lágrimas batávicas, que no son otra cosa que pequeñas masas de vidrio, que se obtienen dejando caer en agua fria una gota de vidrio fundido: de tal modo modifica el temple la agregacion de las partículas, que rompiendo la punta de una de estas lágrimas se produce un pequeño chasquido, y toda la masa se reduce á polvo.

Lo mismo que la cohesion, la afinidad, que encadena las moléculas heterogéneas en las combinaciones, ofrece grados variables de intensidad. Hay cuerpos cuyos componentes están unidos por tan pequeña afinidad, que el menor roce basta para producir su separacion: la descomposicion es á veces tan repentina, que va acompañada de una detonacion capaz de producir accidentes temibles: el cloruro, bromuro y yoduro de azoe son ejemplos muy notables de ello. Cuando estalla la lágrima batávica, hay simple desunion mecánica de la masa de vidrio, en una multitud de partes de la misma naturaleza; en la detonacion del yoduro de azoe hay separacion de los dos elementos yodo y azoe, cuya estabilidad es infinitamente más grande que la de su compuesto. Aquí, los productos de la descomposicion no son de la misma naturaleza que el cuerpo descompuesto. Sigamos la consecuencia de estos hechos.

## II.

El oxígeno é hidrógeno se unen en dos proporciones diferentes: la primera, HO, es el agua comun, protóxido de hidrógeno de los químicos; la segunda, HO<sup>2</sup>, que contiene justamente el doble de oxígeno, es el bióxido de hidrógeno ó agua oxigenada. Este último cuerpo ofrece particularidades dignas de observarse.

En contacto con el platino se descompone inmediatamente, perdiendo la mitad de su oxígeno, y sin que el platino expe-

rimente la menor alteracion. El osmio produce el mismo efecto, pero con una energia mucho mayor; y es digno de observarse, que ni el platino ni el osmio son metales directamente oxidables. No es la afinidad de estos cuerpos para con el oxígeno la que ha podido producir la descomposicion del agua oxigenada. Lo que prueba por otra parte que es un fenómeno independiente de la afinidad, es que los metales mucho más afines con el oxígeno, como por ejemplo el hierro y el zinc, son impotentes para producirlo.

Esta descomposicion ofrece mucha analogía con la del yoduro de nitrógeno; sin embargo, se diferencia esencialmente en que, respecto al yoduro de nitrógeno, basta un simple choque, mientras que respecto del agua oxigenada es menester además que el choque se verifique con auxilio de un cuerpo determinado.

Por sorprendente que pueda parecer este fenómeno, el agua oxigenada produce otros todavía más extraños: en contacto con el óxido de plata se descompone de una manera análoga: como con el platino y el osmio pierde 1 equivalente de oxígeno y vuelve á pasar al estado de agua comun; pero es notable que el óxido de plata se descompone tambien perdiendo la totalidad de su oxígeno, y se reduce al estado de plata metálica: con el óxido de oro se producen los mismos efectos. El peróxido de plomo descompone tambien el agua oxigenada, reduciéndose el mismo al estado de protóxido de plomo.

Tambien aquí la afinidad no puede explicar el fenómeno. ¿Cómo concebir en efecto, segun lo que sabemos acerca de esta fuerza, que un cuerpo cuya descomposicion produzca oxígeno, verifique la reduccion de un cuerpo oxigenado?

O es preciso negar el experimento, ó admitir, al lado de las combinaciones y de las descomposiciones arregladas á las leyes de la afinidad, la existencia de fenómenos de la misma naturaleza, que estas leyes no explican. Aunque desconozcamos la causa de estos fenómenos, no pudiendo ponerlos en duda, y obligados á admitirlos momentáneamente sin explicarlos, formaremos con ellos una categoría aparte; limitándonos á recordar en su enunciado las condiciones que los producen.

Además de las descomposiciones químicas producidas por las afinidades de los cuerpos desemejantes, nos vemos obligados á admitir:

1.º Descomposiciones por *efecto de contacto*, como la reduccion del agua oxigenada por el platino.

2.º Descomposiciones por *comunicacion de movimiento*, como la reduccion recíproca del óxido de plata y del agua oxigenada.

Hemos llegado á fundar estos principios con hechos bien conocidos y perfectamente señalados, tomándolos todos de la química mineral. Vamos ahora á hallar otros semejantes en el mundo de los seres vivos. Si se echa en agua oxigenada, goma, azúcar, ácido tartárico, filamentos de cáñamo, albúmina coagulada, no se produce ninguna descomposicion. Pero sustituyendo á estos cuerpos la fibrina extraida de la sangre, el agua oxigenada se descompone exactamente como con el platino, sin que, lo mismo que este, sea atacada la fibrina por el oxígeno que se desprende.

Pueden por consiguiente ciertos cuerpos orgánicos, producir efectos de contacto tan bien como los metales de que antes hemos hablado.

Casi todos los frutos, cuando están maduros, contienen una sustancia viscosa soluble en agua, muy análoga á la goma, y que se designa con el nombre de pectina. Si con el zumo de peras maduras que contenga mucha pectina se mezcla un poco de zumo de zanahorias y se deja todo expuesto en un sitio fresco, desaparece al cabo de siete á ocho horas la totalidad de la pectina, hallándose en su lugar un cuerpo gelatinoso, insoluble en agua, que es el ácido péctico. ¿Qué ha pasado por consiguiente? Alguna cosa completamente análoga á la reduccion del óxido de plata por la descomposicion del agua oxigenada.

Efectivamente, el zumo de zanahorias contiene una sustancia nitrogenada, la pectasa, que se altera con suma facilidad en contacto del aire, y cuya alteracion lleva consigo la transformacion de la pectina en ácido péctico, que es isomérico con ella, y solo se diferencia por su estado físico. Habiéndose producido tal cambio por la influencia de la materia nitrogenada

en via de descomposicion, le clasificaremos entre los *efectos de comunicacion de movimiento*.

Al mismo órden de fenómenos, del que todavía pueden citarse otros ejemplos, pertenece la trasformacion del almidon en azúcar por la influencia del gluten en descomposicion.

La esencia de mostaza negra, lo mismo que la de almendras amargas, no existen enteramente formadas con anterioridad en las semillas de las cuales se extraen, y se producen cuando se pone la harina de estas semillas en contacto con agua fria ó tibia. Su formacion es tambien debida á comunicaciones de movimiento, pues en efecto, en la mostaza negra hay una sal particular descubierta por Mr. Bussy, y conocida con el nombre de mironato de potasa; conteniendo tambien la misma semilla una materia nitrogenada que se ha llamado mirosina, la cual, experimentando cierta alteracion en contacto del agua, produce la trasformacion del mironato de potasa en esencia de mostaza. Lo que prueba que realmente sucede así, es que puede extraerse el mironato de potasa de la mostaza negra, y que en contacto con una infusion de mostaza blanca que no contenga más que mirosina, se transforma inmediatamente en esencia de mostaza, la que no puede producir por sí misma la infusion de mostaza blanca.

Fenómenos análogos se producen con las almendras amargas, pues contienen al mismo tiempo una sustancia cristalizable, néutra é insípida, la amigdalina, y otra nitrogenada, alterable, la sinaptasa, la cual en contacto con el agua entra en descomposicion y comunica su movimiento á la amigdalina, que por sí misma se descompone en esencia de almendras amargas y otros productos.

Diferéncianse estos ejemplos de los anteriores, en que las esencias de mostaza negra y de almendras amargas tienen una composicion mucho más sencilla que el mironato de potasa y la amigdalina, sus generadores, mientras que la trasformacion de la pectina en ácido péctico se limita á un cambio isomérico, y la del almidon en glucosa, á fijarse simplemente el agua.

Al lado de las fermentaciones por *comunicacion de movimiento*, ligadas por estrecha analogía á ciertos fenómenos de

la química mineral, hay otros esencialmente propios del mundo organizado, y de los que no pueden dar ninguna idea los hechos que se acaban de exponer.

El fenómeno conocido desde más antiguo con el nombre de fermentacion, es la trasformacion del mosto de uvas en líquido alcohólico; pero aquí el alcohol no se produce más que á expensas del azúcar contenido en las uvas, y su formacion va acompañada de una elevacion de temperatura y de un desprendimiento tumultuoso de gas ácido carbónico.

Hace mucho que esta reaccion llamó la atencion de los químicos, y Gay-Lussac, para darse cuenta de ella, hizo el experimento siguiente; puso debajo de una campana llena de mercurio un racimo de uvas, despues de haberle tenido por algunos momentos sumerjido en mercurio para privarle de la mayor parte del aire adherido á los granos, é hizo entrar despues ácido carbónico repetidas veces, á fin de quitar hasta el menor vestigio de aire atmosférico, estrujando en seguida las uvas, por medio de una varilla de vidrio. Resguardado del contacto del aire, el mosto de uvas se conserva indefinidamente sin fermentar; pero dejando entrar algunas burbujas de aire en la campana, se manifiesta muy pronto un desprendimiento de gas, y el azúcar fermenta.

Por la influencia del aire se manifiesta el fenómeno; pero cómo interviene, y cuál es su verdadera funcion? Más fácil es plantear que resolver esta cuestion: sin embargo, podemos decir que la fermentacion del mosto de uvas ofrece dos efectos distintos, aunque simultáneos: el primero consiste en la formacion de un depósito granujiento, que se reúne en el fondo del vaso, cuando la accion se aviva; el segundo es la descomposicion del azúcar, y la produccion á sus expensas de cuatro cuerpos nuevos, alcohol y ácido carbónico en gran cantidad, glicerina y ácido succínico en débil proporcion.

El estudio microscópico de la especie de hez que se forma durante la fermentacion, ha hecho reconocer que se componia de corpúsculos independientes, constituidos por celdillas que se multiplicaban por yemas. Cada glóbulo da origen á una ó varias yemas, que bien pronto producen otras por sí mismas. Así se forma una especie de rosarios múltiples, que al rom-



perse dejan en libertad los gránulos que los componian. Evidentemente este es el carácter de una verdadera vegetacion criptogámica. Cada uno de los glóbulos que acabamos de describir es por consiguiente un sér vivo, cuya existencia sigue un curso regular. ¿Pero qué puede haber de comun entre la formacion de este vegetal microscópico y la trasformacion química del azúcar que se verifica al mismo tiempo? ¿No será una simple coincidencia la produccion simultánea de ambos fenómenos? Los hechos siguientes nos aclararán este asunto.

Es sabido que la cerveza se obtiene por medio de una infusion de cebada germinada, á la cual se añade una infusion de lúpulo. Durante la germinacion de la cebada, sabemos lo que sucede; el gluten se altera, y pasa en parte al estado de diastasa; suspendida la germinacion por una desecacion rápida, y reducidos á harina los granos de cebada, si se pone en infusion esta en agua á 50° ó 60°, la diastasa opera la sacarificacion de la fécula, y se forma una disolucion de azúcar, que contiene diastasa y gluten en via de alteracion: basta añadir á este líquido la infusion de lúpulo, para obtener lo que los cerveceros llaman mosto de cerveza. Abandonado á una temperatura de 25°, poco más ó ménos, no tarda el mosto en fermentar, y el azúcar que contiene se trasforma como el del mosto de uvas en alcohol, ácido carbónico, glicerina y ácido succínico. Pero tambien aquí se produce una abundante espuma, que se deposita al fin de la operacion en forma de heces, y que es idéntica á la que hemos descrito. Entre la fermentacion de la cerveza y la del mosto de uvas, no hay más que una diferencia; que en la primera, la formacion de estas heces, llamadas levadura, es mucho más abundante.

Cualesquiera que sean las circunstancias en que fermente el azúcar, se reconoce siempre la presencia de la levadura, como en los dos ejemplos que acabamos de citar; y esta observacion nos conduce forzosamente á admitir la existencia de una correlacion cualquiera entre ambos fenómenos: pero un experimento va completamente á ilustrarnos sobre este punto.

Si tomamos la levadura que se deposita durante la fermentacion de la cerveza, despues de lavarla rápidamente con

agua destilada, y la diluimos en agua azucarada, exponiendo en seguida el todo á una temperatura de 25°, sucede que al cabo de algunas horas el azúcar experimenta la fermentacion alcohólica, mientras que el agua azucarada se conserva sin alteracion si no se le añade levadura. Es evidente por lo tanto que la levadura es la que goza de la propiedad de determinar la fermentacion del azúcar, que desde luego se nos presenta como un fenómeno dependiente de la actividad vital.

En conclusion, si convenimos en llamar *fermentaciones* á las descomposiciones de que no pueden darnos cuenta las afinidades químicas, nos veremos obligados, por la discusion de los hechos que preceden, á admitir tres órdenes diferentes de ellos.

1.º Fermentacion por *efecto de contacto*. Ejemplo: la descomposicion del agua oxigenada por la fibrina.

2.º Fermentaciones por *comunicacion de movimiento*. Ejemplos: reduccion del óxido de plata por el agua oxigenada, accion de la pectasa sobre la pectina, de la diastasa sobre la fécula, de la mirosina sobre el mironato de potasa, de la sinaptasa sobre la amigdalina, etc.

3.º Fermentaciones por *actividad orgánica*. Ejemplo: trasformacion del azúcar en alcohol, ácido carbónico, glicerina y ácido succínico bajo la influencia de la levadura de cerveza.

Esta última clase de fermentaciones, cuya existencia nos ha revelado el fermento de cerveza, no comprenden únicamente la fermentacion alcohólica, sino tambien un gran número de fenómenos del mismo orden, entre los cuales únicamente se recordarán los más conocidos.

Para producir la fermentacion alcohólica del azúcar, no es necesario recurrir á los glóbulos de levadura de cerveza enteramente formada; basta solo mezclar con el líquido azucarado una infusion de la levadura, y bien pronto se producen los glóbulos que ya conocemos, empezando la fermentacion.

Si á la misma mezcla se añade creta (carbonato de cal), cambia completamente la naturaleza de los fenómenos, y en vez de trasformarse en alcohol, se convierte el azúcar en ácido láctico. De igual manera que antes, se produce un organismo inferior, pero no el mismo; los glóbulos son mucho más pe-

queños y se hallan caracterizados por la propiedad de convertir, con una rapidez extraordinaria, el azúcar en ácido láctico en presencia del carbonato de cal.

A falta suya, la levadura láctica convierte el azúcar en un producto viscoso, análogo á las gomas, y en manita. Solo por la intervencion del carbonato de cal, los mismos glóbulos hacen pasar la manita al estado de azúcar y de ácido láctico. Por último, los mismos glóbulos pueden cambiar el lactato en butirato de cal, y el ácido láctico en ácido butírico.

La consecuencia que de todo esto resulta, es que un glóbulo casi imponderable puede producir descomposiciones poco ménos que ilimitadas, si se reúnen las condiciones que su reproduccion exige. Añadiremos por último, que segun la naturaleza de los medios en que se reproduce, su organizacion modificada produce las descomposiciones de más diversos órdenes.

Despues de haber examinado como acabamos de hacerlo las distintas categorías de las fermentaciones, y de haberlas señalado sus verdaderos caracteres, nos falta examinar el trabajo que realizan, y reducirle, si es posible, á una fórmula general.

Cuatro casos son los que hay que considerar.

1.º La modificacion que experimenta el cuerpo que fermenta se reduce á una simple trasformacion isomérica, sin alteracion en su composicion centesimal. Tales son los cambios del almidon en dextrina y de la pectina en ácido péctico. A veces tambien se fija el agua, como en la trasformacion del almidon ó del azúcar de caña en glucosa.

2.º El cuerpo inicial se convierte en un producto nuevo de una composicion más sencilla, sin que se modifiquen las proporciones de sus constituyentes. Tal es la metamórfosis del azúcar en ácido láctico ó acético.

3.º Un cuerpo compuesto de carbono, de hidrógeno y de oxígeno se descompone en varios productos nuevos, cuya reunion representa la composicion del cuerpo primitivo. El resultado de los fenómenos se expresa en este caso por una ley muy sencilla, y puede decirse que el oxígeno de la sustancia se divide entre el carbono y el resto de los ele-

mentos. Ejemplo muy patente de esto es la fermentacion alcohólica.

De propósito se omite la formacion de la glicerina y del ácido succínico, que se producen al mismo tiempo que el alcohol, porque su proporcion es relativamente muy pequeña, y se desea sobre todo llamar la atencion sobre el fenómeno dominante.

La fermentacion butírica nos ofrece un segundo caso de este género de descomposiciones. Por estos dos ejemplos se ve fácilmente, cuán sencilla es la relacion que refiere la formacion de los cuerpos derivados á sus generadores.

4.º Por último, el cuerpo que fermenta contiene azoe. Entonces, lo mismo que anteriormente, se separa el ácido carbónico formado por todo ó parte del oxígeno y el carbono, el azoe se fija sobre el hidrógeno para formar amoniaco, ó á la vez sobre el hidrógeno y el carbono restantes, para producir cuerpos variados. La fermentacion de la úrea es uno de los ejemplos más sencillos de esta clase de trasformacion.

Aquí el azoe se combina únicamente con el hidrógeno; pero tambien sucede que á la vez se combina con el hidrógeno y con el carbono. La fermentacion amigdálica nos ofrece un ejemplo muy marcado.

En estos efectos de fermentacion hay algo análogo á lo que sucede en la destilacion seca de los cuerpos orgánicos, la cual producè tambien trasformaciones isoméricas y descomposiciones, eliminando ácido carbónico ó amoniaco, segun sea la composicion de las materias que se destilan.

Todas las fermentaciones propiamente dichas pueden referirse, en cuanto á la causa que las produce, á una de las tres grandes categorías cuya existencia hemos reconocido; y en cuanto á sus efectos, á uno de los casos que acabo de describir.

Existe sin embargo un fenómeno especial, que se clasifica entre las fermentaciones, y que ofreciéndonos un tipo nuevo de estas especies de efectos, que sale del cuadro que acabamos de trazar, va á presentarse como la confirmacion de todo lo que se acaba de decir. Tal es la formacion del ácido acético.

A continuacion de las fermentaciones por isomería, por

hidratacion y por descomposicion, deben por consiguiente admitirse fermentaciones por oxidacion.

Pero lo más digno de observarse en esta fermentacion acética, es la variedad de los medios por los cuales es posible producirla. La esponja de platino tiene la propiedad de condensar los gases hasta el punto de que suele producir su descomposicion; así es que inflama una mezcla de oxígeno é hidrógeno con tanta facilidad como podria hacerlo una ascua: pues bien, si se introduce bajo una campana de vidrio, colocada encima de una capa de alcohol, una cápsula que contenga esponja de platino, se tarda poco en verla calentarse hasta el punto de ponerse candente; al mismo tiempo cae por las paredes interiores de la campana un líquido particular, compuesto de aldehida y de ácido acético, que representa el primero y segundo grado de oxidacion del alcohol.

La esponja de platino hace que se fije directamente el oxígeno del aire, primero sobre el hidrógeno del vapor del alcohol, y despues sobre la molécula de aldehida que resulta de esta primera accion: es por consiguiente esta una reaccion puramente química, producida por el contacto del platino dividido.

Si en vez de partir del alcohol se prefiere partir del azúcar, basta mantener por espacio de un mes á la temperatura de 20°, en un vaso herméticamente cerrado, una mezcla de 5 partes de azúcar, 2 de queso y 10 de agua, para que los  $\frac{19}{20}$  de azúcar se trasformen en ácido acético: bajo la influencia de la caseina en descomposicion, la molécula del azúcar se subdivide simplemente en tres moléculas de ácido acético.

Por último, se puede producir vinagre por un tercer procedimiento, que consiste en sembrar en la superficie del vino espóras de un micodermo particular, el micoderma aceti, dejando que el aire penetre libremente: á medida que el vegetal inferior se desarrolla, fija el oxígeno del aire sobre el alcohol del vino y le convierte en ácido acético, como recientemente lo ha demostrado Mr. Pasteur. En efecto, ciertos micodermos gozan de la propiedad de producir oxidaciones más ó ménos profundas, por un efecto correspondiente, aunque no análogo, al de la esponja de platino.

El ácido acético puede por consiguiente producirse por tres procedimientos diferentes, cada uno de los cuales se refiere á una de las categorías de las fermentaciones que al principio hemos establecido.

1.º Por efecto de contacto: accion de la esponja de platino sobre el alcohol.

2.º Por comunicacion de movimiento: accion de la caseina sobre el azúcar.

3.º Por actividad orgánica: produccion del vinagre bajo la influencia del micoderma aceti.

En el seno de los séres vivos es donde especialmente se verifican estas tres clases de trasformaciones; y para convenirse de ello, bastará recordar las condiciones principales del ejercicio y sostenimiento de la vida animal. Una de las más esenciales es, sin contradiccion, la dijestion de los alimentos, su difusion en el organismo, y su asimilacion. Pero, si investigamos los medios que la naturaleza pone en juego para realizar estos notables fenómenos, hallaremos que la fermentacion ocupa en cierto modo el primer lugar.

Antes de penetrar en el estómago, los alimentos experimentan en el aparato bucal una especie de trituracion, que les reduce al estado de una masa blanda que constituye el bolo alimenticio.

Al mismo tiempo que se ejecuta esta operacion, en apariencia enteramente mecánica, la saliva, liquido abundantemente segregado por diversas glándulas, penetra la masa, y la hace experimentar una primera fermentacion, cuyo resultado es trasformar en gran parte el almidon en azúcar y en dextrina.

En efecto, la saliva contiene una sustancia nitrogenada análoga á la diastasa, y que goza como ella de la propiedad de determinar la fermentacion glucósica del almidon.

Llegados al estómago los alimentos, experimentan una especie de liquefaccion bajo la influencia de un fermento segregado por las paredes de esta viscera, y que tiene la propiedad de disolver la carne y las sustancias animales como la diastasa disuelve el almidon.

Despues de la fermentacion estomacal, la elaboracion de

los alimentos es todavía incompleta; las materias grasas y una parte de las sustancias amiláceas no han revestido todavía la forma que debe hacer posible su asimilacion; ni lo pueden conseguir más que á consecuencia de una tercera fermentacion, que se verificará en el duodeno, y bajo la influencia del jugo pancreático y de la bilis, que acabarán de disolver el almidon y emulsionar los cuerpos grasos.

Por consiguiente, debemos decir que por medio de tres fermentaciones sucesivas se verifica el trabajo reparador de la digestion; y si llevásemos más adelante el estudio de los procedimientos en los cuales se resuelve el mecanismo de la vida, nos veríamos obligados á deducir que cada molécula organizada es el asiento de dos funciones opuestas; que toma de la sangre los materiales necesarios para su formacion y para su continua renovacion; y que al mismo tiempo la cede una parte de su sustancia, llegando así la sangre á ser el depósito comun donde vienen á parar los productos de la digestion de los alimentos y los que ocasiona el agotamiento de los órganos. Bien pronto se encontraria embarazada con estos últimos, si no le fuesen quitados á tiempo por ciertos órganos de secreciones, que con su auxilio fabrican los fermentos, capaces de producir las trasformaciones sucesivas de los alimentos, de que antes hablábamos. De modo que todo lo que ha vivido sirve para producir los agentes encargados de sostener la vida, cerrando así el círculo maravilloso del trabajo vital, cuyas fermentaciones son en cierto modo la clave de la bóveda.

El trabajo de la vida vegetal se subdivide en dos clases de efectos inversos: por una parte reduccion, deshidratacion y combinacion ascendente, y por otra oxidacion, hidratacion y destruccion de los compuestos elevados para reducirlos á moléculas más sencillas. Las formaciones ascendentes obtenidas por la condensacion progresiva de un corto número de cuerpos, que por otra parte tienen una composicion muy sencilla, necesitan para verificarse un consumo de fuerza viva, de que son la fuente las radiaciones solares, y de las cuales son las hojas sitio é instrumento. Pero estos órganos, tan esenciales para el ejercicio de la vida vegetal, exigen para producirse que afluyan en sus tejidos nacientes, cuando no son todavía

más que yemas, productos solubles, cuyos órganos envejecidos hacen todo el gasto, y cuyas fermentaciones especiales determinan por un trabajo inverso la solubilidad y el movimiento.

Pero no es solamente entre los fenómenos del período actual entre los que las fermentaciones desempeñan un papel importante. Existen capas geológicas de una gran potencia, que deben su formación á efectos de la misma clase. La creta, que por ejemplo ocupa tan largo espacio en los terrenos de sedimento, se hallaba en su origen en estado de disolución en las aguas de los lagos y de los mares. ¿Cómo ha podido depositarse? Una de las observaciones microscópicas más sencillas nos da la clave de este fenómeno. La creta no es un simple precipitado químico, sino que se halla constituida por la aglomeración de una multitud casi inconmensurable de depósitos de infusorios, que pertenecen á las dos familias de Nautilitas y de Politalomias, sin cuya intervención cabe la duda de que hubieran podido producirse estos depósitos. Si se consideran como fermentación por actividad orgánica todos los fenómenos en que se halla invertido un organismo inferior para modificar la naturaleza química de los medios, el depósito de la creta entra evidentemente en esta clase de efectos, y ofrece uno de los ejemplos más notables de ello.

De modo que si se confunde la idea de efecto con la de causa, y se atribuyen á las fermentaciones todos los efectos de transformaciones que la materia puede experimentar, fuera de la afinidad química, se ve entrar en juego una fuerza nueva, cuya importancia no cede á ninguna otra en la naturaleza. Por la generalidad de estas manifestaciones, lo mismo que por la potencia de sus efectos, la fermentación no es inferior ni á la gravedad, ni al calor, ni á la electricidad. La naturaleza animada es su dominio; allí aparece en la plenitud de su fuerza; y quizá hay que atribuir á fermentaciones las epidemias que acometen á los hombres, á los animales y aun á las plantas; estos azotes deben ser en cierto modo las tormentas de dicha fuerza, cuyo regular ejercicio es una condición esencial para sostener la vida en la superficie del globo.



## METEOROLOGIA.

---

OBSERVATORIO METEOROLÓGICO DEL ATENEO MUNICIPAL DE MANILA. — *Observaciones sobre el temporal acaecido en los días 9 y 10 de noviembre de 1865.*

El fuerte temporal que en los días 9 y 10 ha descargado sobre nuestras costas, merece llamar nuestra atención por los singulares fenómenos atmosféricos que durante su presencia han tenido lugar. Ya queda dicho que cuatro días antes de que se presentasen indicios claros, el estado de la atmósfera, muy semejante al en que se encontraba antes del pasado vauño, y particularmente la agitación del mar por el N. O. sin causa manifiesta que la produjese, eran señales casi seguras de alguna lejana tempestad; pero el barómetro, si bien algún tanto bajo, nada nos indicaba, hasta que el día 7 al amanecer empezó á descender. El día 8 se manifestó más claramente, pues el barómetro, que es indudablemente el nuncio seguro de la proximidad de un huracán, empezó á descender de una manera extraordinaria, bajando constantemente hasta las tres de la tarde del día 9, en que llegó á su *mínimum* (293,6 pulgadas, ó sea 742,64 milímetros), observando entre hora y hora singular uniformidad, y con la misma ha verificado su movimiento ascensional hasta el medio día del 11. El viento desde el día 8 por la mañana se fijó en el N.  $\frac{1}{4}$  N. O., sufriendo pequeñas oscilaciones con fuerza variable, pasando por la tarde al N. O., donde se mantuvo por muchas horas. A las cuatro de la mañana del 9 roló al O. N. O., y á las cinco, cobrando más energía, pasó al O. Durante el día y parte de la noche osciló entre el O. S. O. y el O.  $\frac{1}{4}$  N. O., manteniéndose en cada rumbo por dos y tres horas, aunque con alguna variación, soplando siempre con gran fuerza; á las cuatro de la mañana

saltó al O. S. O., arreciando, y desde aquí volvió á retroceder sin disminuir en lo más mínimo su velocidad, llegando hasta el N. N. O., donde se estacionó, quedando al fin á las altas horas de la noche en completa calma. De lo dicho puede inferirse, que el temporal sufrido en los últimos días ha tenido los caractéres de un verdadero huracán ó váguio, que segun todas las apariencias ha de haber sido muy fuerte al norte de Luzon. Esta asercion no tiene nada de extraña si se considera: 1.º que hay huracanes rectos ó directos, ó de viento fijo, y *giratorios*, en los que el viento varía de direccion; circunstancia que generalmente caracteriza los huracanes que se verifican, así en el mar Indico como en el de China y Archipiélago Filipino (pero no deja de tener sus excepciones), girando en un espacio más ó ménos circular, ó más bien formando una curva parabólica, tomando en cada una de sus vueltas todos los rumbos de la rosa náutica, aunque un observador, por causas inherentes al mismo fenómeno, no experimente más que un número determinado de vientos, y á veces uno solo; 2.º que la velocidad ó fuerza del viento no constituye el carácter del meteoro, porque turbonadas hay que tienen tanta como él, y tambien verdaderos huracanes *giratorios* con velocidad ordinaria en todas las partes de su circuito. Sábese además por experiencia, que á los huracanes, ciclones ó váguios, precede, acompaña y sigue una notable depresion barométrica, mucho mayor que la que ocasionan los temporales ordinarios, tal que hace imposible que se le confunda con otro de diferente especie. Esta depresion, que es de media pulgada, segun lo dice la experiencia, en la parte exterior del torbellino, se ha verificado tambien en esta ocasion. Este descenso sigue aumentando progresivamente, hasta hacerse de 2 y aun de 3 pulgadas dentro del vértice, que en el huracán de que se trata debia hallarse al N. de Luzon, pues se sabe que con vientos del cuarto cuadrante, el foco se halla en el primero. Su movimiento de traslacion debe haberse verificado próximamente hácia el O. N. O., si se considera como viento inicial el N  $\frac{1}{4}$  N. O., que reinaba el día 8 con débil fuerza; y á este punto es donde por regla general marchan los huracanes del hemisferio N. en las regiones intertropicales: pero si se toma el O. que

empezó con gran energía al amanecer del día 9, coincidiendo con mayor descenso en la columna barométrica, entonces su rumbo sería hácia el S. S. O., que es el punto á donde por excepcion se dirijen, así en el Archipiélago Filipino como en el mar de China, algunos huracanes en los meses de noviembre y aun diciembre; pero es más probable que el torbellino se dirijiese hácia el N. N. O. próximamente, ya por ser esta la direccion que generalmente llevan, como queda dicho, ya porque es cosa bastante averiguada, que la direccion del viento correspondiente al máximo descenso del mercurio, que segun todas las observaciones hechas es cuando el foco se halla más próximo del observador, es precisamente la que lleve el huracan que, como la mayor parte de estos meteoros durante el otoño, quedaría deshecho en altos paralelos. Hemos observado de hora en hora los instrumentos meteorométricos, y sus variaciones han sido muy semejantes á las del váguio del mes pasado.

Para mayor inteligencia de lo que se lleva dicho, preséntase á continuacion el siguiente cuadro.

*Cuadro que representa el estado en que se encontraba el barómetro, el viento y el mar al principio, medio y fin del temporal  
acaecido en los dias 9 y 10 de noviembre de 1865.*

|   | Barómetro<br>en<br>pulgadas. | Barómetro<br>reducido á 0° en<br>milímetros. | Dirección<br>y<br>velocidad del<br>viento. | Estado<br>de la mar. |
|---|------------------------------|--|--|----------------------|
| Dia 8 á las tres de la tarde, en que la bajada del barómetro fué notable.....       | 5,7                          | 747,98                                       | N. N. O. fresco.                           | Agitada.             |
| Dia 9 á las cuatro de la mañana, en que empezó á arreciar el viento.....            | 4,2                          | 744,32                                       | O. N. O. id.                               | Muy agitada.         |
| Dia 9 á las tres de la tarde, en que llegó á su minimum la columna barométrica..... | 3,6                          | 742,61                                       | O. N. O. fuerte.                           | Tempestuosa.         |
| Dia 9 á las siete de la tarde, en que empezó á subir.....                           | 3,7                          | 742,86                                       | O. N. O. id.                               | Idem.                |
| Dia 11 á las doce del dia, en que llegó á su estado normal.....                     | 7,1                          | 751,44                                       | N. O. suave.                               | Tranquila.           |

OBSERVATORIO METEOROLOGICO DEL ATENEO MUNICIPAL DE MANILA.—Resumen de las observaciones recojidas durante el primer semestre de 1865.

Barómetro reducido á 0° en milímetros.

|   | Enero.  | Febrero. | Marzo.  | Abril.  | Mayo.   | Junio.  |
|---|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| Altura m. á las 6 m. ....               | 756,59  | 758,10   | 757,36  | 756,08  | 755,20  | 753,75  |
| Id. á las 9.....                        | "       | 758,07   | 759,78  | 756,19  | 755,35  | 753,53  |
| Id. á las 12.....                       | "       | 758,37   | 755,61  | 755,90  | 755,22  | 753,54  |
| Id. á las 3 t.....                      | "       | 756,36   | 752,31  | 754,73  | 754,02  | 752,85  |
| Id. á las 6.....                        | 755,93  | 756,21   | 756,58  | 754,76  | 753,92  | 752,70  |
| Id. á las 9 n.....                      | "       | 757,51   | 757,20  | 755,72  | 755,22  | 753,90  |
| A. m. mensual.....                      | 756,25  | 757,48   | 756,47  | 755,56  | 754,82  | 753,37  |
| A. máx. observada (1).....              | 759,96  | 760,86   | 760,04  | 758,28  | 758,03  | 756,89  |
| A. mín. observada (2).....              | 750,70  | 750,00   | 752,00  | 752,58  | 748,02  | 750,13  |
| Diferencias extremas.....               | 9,26    | 10,86    | 8,04    | 5,70    | 10,01   | 6,76    |
| (1) Días y horas de la observacion..... | 31 6 m. | 28 9 m.  | 1 9 m.  | 5 9 m.  | 22 9 n. | 25 6 t. |
| (2) Id. id.....                         | 15 6 t. | 1 3 t.   | 10 3 t. | 16 3 t. | 11 6 t. | 22 3 t. |

Termómetro centígrado.

|  | Enero.        | Febrero. | Marzo.  | Abril.  | Mayo.   | Junio.  |
|--|---------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| Temp. m. á las 6 m. ....                 | 27,3          | 24,5     | 24,4    | 26,3    | 29,4    | 26,9    |
| Id. á las 9. ....                        | "             | 29,3     | 27,1    | 29,6    | 29,6    | 29,3    |
| Id. á las 12. ....                       | "             | 28,3     | 29,4    | 31,3    | 31,5    | 30,2    |
| Id. á las 3 t. ....                      | "             | 30,4     | 31,1    | 32,9    | 32,7    | 31,2    |
| Id. á las 6. ....                        | 29,9          | 30,0     | 30,4    | 32,1    | 31,6    | 30,4    |
| Id. á las 9 n. ....                      | "             | 27,6     | 27,9    | 29,4    | 26,2    | 29,2    |
| Temp. m. mensual. ....                   | 28,6          | 28,3     | 28,3    | 30,2    | 31,1    | 29,5    |
| Id. máx. observada (1). ....             | 30            | 32       | 33      | 34,9    | 35,2    | 34,8    |
| Id. mín. observada (2). ....             | 22            | 21,3     | 22,5    | 24,5    | 24,8    | 24,7    |
| Diferencias extremas. ....               | 8             | 10,7     | 10,5    | 10,4    | 10,4    | 10,1    |
| (1) Dias y horas de la observacion. .... | vars. d. 6 t. | 26 3 t.  | 26 3 t. | 10 3 t. | 30 6 t. | 1 3 t.  |
| (2) Id. id. ....                         | 23 6 m.       | 14 6 m.  | 12 6 m. | 1 6 m.  | 6 6 m.  | 26 6 m. |

Higrómetro. — Humedad relativa.

|   | Enero.  | Febrero. | Marzo.  | Abril. | Mayo.   | Junio.       |
|---|---------|----------|---------|--------|---------|--------------|
| H. m. á las 6 m.....                    | 6,10    | 65,96    | 76,32   | 74,49  | 82,00   | 82,33        |
| Id. á las 9.....                        | »       | 61,52    | 70,35   | 66,59  | 79,21   | 73,88        |
| Id. á las 12.....                       | »       | 58,56    | 65,69   | 62,27  | 67,94   | 72,13        |
| Id. á las 3 t.....                      | »       | 46,71    | 56,56   | 53,29  | 63,80   | 72,13        |
| Id. á las 6.....                        | 46,05   | 47,64    | 82,24   | 54,23  | 66,87   | 63,39        |
| Id. á las 9 n.....                      | »       | 51,56    | 62,31   | 60,52  | 71,47   | 76,14        |
| H. m. mensual.....                      | 51,07   | 55,34    | 68,91   | 61,89  | 60,74   | 73,33        |
| H. máx. observada (1).....              | 87,07   | 93,44    | 100,00  | 100,00 | 100,00  | 100,00       |
| H. mín. observada (2).....              | 34,47   | 38,34    | 27,79   | 37,31  | 47,17   | 39,36        |
| Diferencias extremas.....               | 52,60   | 55,10    | 71,21   | 62,69  | 52,81   | 60,64        |
| (1) Dias y horas de la observacion..... | 13 6 m. | 12 6 m.  | 29 9 m. | 1 6 m. | 6 6 m.  | varios dias. |
| (2) Id. id. ....                        | 27 6 t. | 1 3 t.   | 15 3 t. | 5 3 t. | 21 3 t. | 2 3 t.       |

## Tension del vapor, expresada en milímetros.

|   | Enero.  | Febrero. | Marzo. | Abril.  | Mayo.   | Junio.  |
|---|---------|----------|--------|---------|---------|---------|
| Ten. m. á las 6 m. ....                 | 10,83   | 12,19    | 16,84  | 19,47   | 23,09   | 26,26   |
| Id. á las 9.....                        | »       | 11,61    | 17,95  | 18,69   | 23,08   | 23,24   |
| Id. á las 12.....                       | »       | 17,78    | 18,14  | 19,66   | 22,80   | 23,50   |
| Id. á las 3 t.....                      | »       | 16,12    | 18,32  | 18,23   | 21,62   | 24,17   |
| Id. á las 6.....                        | 12,77   | 14,93    | 15,50  | 13,90   | 21,17   | 21,07   |
| Id. á las 9 n.....                      | »       | 13,94    | 16,65  | 18,08   | 21,43   | 22,47   |
| Ten. m. mensual.....                    | 14,80   | 14,42    | 17,23  | 17,99   | 22,18   | 23,45   |
| Id. máx. observada (1).....             | 20,01   | 23,49    | 30,26  | 27,69   | 26,39   | 26,73   |
| Id. mín. observada (2).....             | 7,20    | 8,36     | 10,08  | 13,10   | 15,54   | 13,69   |
| Diferencias extremas.....               | 12,81   | 15,13    | 20,18  | 14,59   | 10,85   | 13,04   |
| (1) Dias y horas de la observacion..... | 13 6 m. | 12 12    | 4 3 t. | 30 9 m. | 7 9 m.  | 8 9 m.  |
| (2) Id. id.....                         | 26 6 m. | 16 6 m.  | 5 6 m. | 30 6 t. | 23 3 t. | 17 6 t. |



Vientos reinantes en el semestre, de seis observaciones diarias.

| VIENTOS.     | Enero. | Febrero. | Marzo.] | Abril. | Mayo. | Junio. | TOTAL. |
|--------------|--------|----------|---------|--------|-------|--------|--------|
| N.....       | 19     | 6        | 1       | 1      | 3     | 1      | 31     |
| N. N. E..... | 0      | 1        | 12      | 1      | 5     | 1      | 20     |
| N. E. ....   | 4      | 14       | 11      | 9      | 7     | 3      | 48     |
| E. N. E..... | 4      | 7        | 6       | 0      | 4     | 3      | 24     |
| E. ....      | 4      | 6        | 38      | 36     | 12    | 2      | 98     |
| E. S. E..... | 0      | 33       | 32      | 30     | 20    | 13     | 128    |
| S. E.....    | 6      | 11       | 21      | 16     | 17    | 10     | 81     |
| S. S. E..... | 0      | 1        | 3       | 2      | 6     | 1      | 13     |
| S. ....      | 0      | 0        | 1       | 8      | 5     | 18     | 32     |
| S. S. O..... | 0      | 0        | 0       | 3      | 3     | 5      | 11     |
| S. O.....    | 1      | 1        | 1       | 5      | 8     | 25     | 41     |
| O. S. O..... | 0      | 1        | 1       | 3      | 2     | 16     | 23     |
| O.....       | 6      | 43       | 20      | 18     | 27    | 11     | 125    |

| VIENTOS.                                | Enero.        | Febrero. | Marzo. | Abril. | Mayo. | Junio. | TOTAL. |
|---|---------------|----------|--------|--------|-------|--------|--------|
|   | O. N. O. .... | 0        | 4      | 32     | 24    | 19     | 11     |
| N. O. ....                              | 4             | 2        | 3      | 11     | 0     | 12     | 32     |
| N. N. O. ....                           | 11            | 1        | 1      | 10     | 9     | 4      | 36     |
| Calma. ....                             | »             | 9        | 1      | 10     | 20    | 1      | 50     |
| Frecuencia de los vientos del N. al E.. | 27            | 28       | 30     | 11     | 19    | 8      | 123    |
| Id. del E. al S. ....                   | 10            | 51       | 94     | 84     | 55    | 26     | 320    |
| Id. del S. al O. ....                   | 1             | 2        | 3      | 19     | 18    | 64     | 107    |
| Id. del O. al N. ....                   | 21            | 50       | 56     | 63     | 55    | 38     | 285    |

Udómetro.—Estado de la atmósfera.

|   | Enero.             | Febrero.           | Marzo. | Abril. | Mayo.              | Junio.              | TOTAL.              |
|---|--------------------|--------------------|--------|--------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Días despejados.....                            | 17                 | 14                 | 8      | 5      | 2                  | 0                   | 46,0                |
| Id. nublados.....                               | 0                  | 0                  | 8      | 2      | 10                 | 16                  | 36,0                |
| Id. alternativamente despejados y nublados..... | 14                 | 14                 | 15     | 23     | 18                 | 14                  | 98,0                |
| Id. de lluvia.....                              | 3                  | 1                  | 0      | 0      | 7                  | 16                  | 27,0                |
| Cantidad de agua recojida.....                  | 11,0 <sup>mm</sup> | 38,0 <sup>mm</sup> | 0,0    | 0,0    | 90,6 <sup>mm</sup> | 266,2 <sup>mm</sup> | 405,8 <sup>mm</sup> |
| Id. en un solo (max.).....                      | 6,0                | »                  | »      | »      | 28,0               | 69                  |                     |

Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en la Universidad de Oviedo en el año 1865 por D. Leon Sabmeun, Catedrático de Física de la misma Universidad.

PRESION ATMOSFERICA.

|                     | Medias. | Máximas. | Fechas. | Mínimas. | Fechas. | Oscilaciones. | Medias.        | Máximas. | Mínimas. | Oscilaciones. |
|---------------------|---------|----------|---------|----------|---------|---------------|----------------|----------|----------|---------------|
|                     | mm      | mm       |         | mm       |         | mm            | mm             | mm       | mm       | mm            |
| Diciembre 1864..... | 742,04  | 752,95   | 1       | 724,92   | 13      | 28,03         | 742,18         | 758,46   | 724,92   | 23,54         |
| Enero 1865.....     | 739,28  | 753,20   | 5       | 725,93   | 26      | 27,27         | Invierno.....  | 758,46   | 724,92   |               |
| Febrero.....        | 745,20  | 758,46   | 23      | 729,31   | 16      | 29,15         |                |          |          |               |
| Marzo.....          | 743,71  | 753,74   | 3       | 727,42   | 19      | 26,32         |                |          |          |               |
| Abril.....          | 743,59  | 753,50   | 5       | 738,72   | 17      | 14,78         | Primavera..... | 753,74   | 797,42   | 26,32         |
| Mayo.....           | 741,98  | 751,62   | 19      | 738,31   | 9       | 18,31         |                |          |          |               |
| Junio.....          | 746,17  | 750,60   | 4       | 736,95   | 1       | 13,65         |                |          |          |               |
| Julio.....          | 745,45  | 752,13   | 26      | 740,17   | 19      | 11,96         | Estdo.....     | 754,59   | 734,63   | 19,96         |
| Agosto.....         | 744,06  | 754,59   | 30      | 734,63   | 22      | 19,96         |                |          |          |               |
| Setiembre.....      | 746,59  | 751,67   | 21      | 737,79   | 30      | 13,88         |                |          |          |               |
| Octubre.....        | 738,53  | 747,74   | 25      | 725,10   | 18      | 22,64         | Otoño.....     | 752,32   | 725,10   | 27,22         |
| Noviembre.....      | 742,07  | 752,32   | 15      | 725,88   | 25      | 26,44         |                |          |          |               |

|   |        |    |
|---|--------|----|
| Presion media del año.....                      | 743,22 | mm |
| Id. extrema máxima, el 23 de febrero.....       | 758,46 | mm |
| Presion extrema mínima, el 13 de diciembre..... | 724,92 | mm |
| Oscilacion anual.....                           | 33,54  | mm |

TEMPERATURA DEL AIRE.

|                        | Medias. | Máximas. | Fechas. | Mínimas. | Fechas. | Oscilaciones. |
|------------------------|---------|----------|---------|----------|---------|---------------|
| Diciembre de 1864..... | 6,7     | 18,4     | 10      | -2,1     | 29      | 20,5 30,2     |
| Enero de 1865.....     | 7,8     | 17,9     | 25      | 0,8      | 30      | 17,1 27,8     |
| Febrero.....           | 7,5     | 17,8     | 19      | -2,8     | 13      | 20,6 29,2     |
| Marzo.....             | 7,3     | 14,9     | 1       | 0,5      | 16      | 14,4 26,1     |
| Abril.....             | 13,9    | 30,0     | 27      | 4,2      | 3       | 25,8 45,1     |
| Mayo.....              | 15,5    | 26,0     | 29      | 5,3      | 11      | 20,7 38,2     |
| Junio.....             | 19,8    | 31,8     | 25      | 9,4      | 29      | 22,4 47,0     |
| Julio.....             | 19,9    | 30,2     | 5       | 10,0     | 31      | 20,2 42,3     |
| Agosto.....            | 19,0    | 30,0     | 6       | 10,1     | 31      | 19,9 42,4     |
| Septiembre.....        | 20,3    | 34,6     | 14      | 14,4     | 27      | 20,2 47,1     |
| Octubre.....           | 14,5    | 25,0     | 4       | 6,1      | 31      | 18,9 37,1     |
| Noviembre.....         | 9,5     | 21,2     | 23      | 2,0      | 16      | 19,2 31,4     |

Temperatura media del año..... 13° 1  
 Temperatura extrema máxima (el 14 de setiembre).. 34,6

TEMPERATURAS ESTREMAS.

|                | Fechas. | Mínimas en la yerba. | Fechas. | Diferencias entre día y noche. | Medias. | Oscilaciones. | Diferencias extremas. |
|----------------|---------|----------------------|---------|--------------------------------|---------|---------------|-----------------------|
| Invierno.....  | 4       | -2,5                 | 29      | 32,7                           | 7° 3    | 21° 2         | 33°, 2                |
|                | 22      | 0,0                  | 19      | 27,8                           |         |               |                       |
|                | 7       | -3,0                 | 21      | 32,2                           |         |               |                       |
| Primavera..... | 1       | -0,5                 | 16      | 26,7                           | 11,3    | 29,5          | 45,6                  |
|                | 27      | 3,8                  | 3       | 41,3                           |         |               |                       |
|                | 29      | 5,0                  | 11      | 33,2                           |         |               |                       |
| Estdo.....     | 11      | 8,8                  | 29      | 38,2                           | 19,6    | 22,4          | 38,2                  |
|                | 4       | 9,4                  | 31      | 32,9                           |         |               |                       |
|                | 9       | 9,0                  | 31      | 33,4                           |         |               |                       |
| Otoño.....     | 14      | 9,1                  | 23      | 38,0                           | 14,8    | 32,6          | 45,9                  |
|                | 3       | 6,1                  | 31      | 31,0                           |         |               |                       |
|                | 24      | 1,2                  | 10      | 30,2                           |         |               |                       |

Temperatura extrema mínima (el 13 de febrero).... -2,8  
 Oscilacion anual..... 37,4

ESTADO HIGROMETRICO DEL AIRE.

|                        | Dias de lluvia. | Agua recogida. | Evaporacion media. | Evaporacion total. | Humedad relativa. |                | Dias de lluvia. | Agua recogida. | Evaporacion media. | Evaporacion total. | Humedad relativa. |
|------------------------|-----------------|----------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|--------------------|--------------------|-------------------|
|                        |                 | mm             | mm                 | mm                 |                   |                |                 | mm             | mm                 | mm                 |                   |
| Diciembre de 1864..... | 10              | 192,63         | 0,30               | 6,39               | 90                | Invierno.....  | 50              | 473,15         | 0,47               | 38,93              | 87                |
| Enero de 1865.....     | 24              | 196,08         | 0,44               | 13,73              | 91                |                | 50              | 378,27         | 1,70               | 157,21             | 84                |
| Febrero.....           | 16              | 84,44          | 0,67               | 18,81              | 80                | Primavera..... | 34              | 161,31         | 2,94               | 269,80             | 77                |
| Marzo.....             | 21              | 207,13         | 0,71               | 22,13              | 90                |                | 41              | 227,25         | 1,83               | 168,34             | 83                |
| Abril.....             | 18              | 107,77         | 1,50               | 45,17              | 85                | Estdio.....    |                 |                |                    |                    |                   |
| Mayo.....              | 11              | 63,35          | 2,90               | 89,91              | 77                |                |                 |                |                    |                    |                   |
| Junio.....             | 6               | 40,70          | 3,65               | 109,58             | 73                | Otoño.....     |                 |                |                    |                    |                   |
| Julio.....             | 11              | 47,27          | 2,92               | 90,38              | 75                |                |                 |                |                    |                    |                   |
| Agosto.....            | 17              | 73,34          | 2,26               | 69,89              | 83                |                |                 |                |                    |                    |                   |
| Setiembre.....         | 8               | 38,59          | 3,00               | 91,00              | 78                |                |                 |                |                    |                    |                   |
| Octubre.....           | 18              | 90,80          | 1,47               | 45,62              | 85                |                |                 |                |                    |                    |                   |
| Noviembre.....         | 15              | 97,86          | 1,03               | 31,72              | 85                |                |                 |                |                    |                    |                   |

|  |         |    |        |
|--|---------|----|--------|
| Dias de lluvia en el año.....                | 175     | mm | 634,28 |
| Agua total recogida.....                     | 1239,98 | mm | 1,74   |
| Día de mayor lluvia, el 14 de diciembre..... | 92,06   | mm | 5,41   |
|  |         | mm | 0,00   |
|  |         | mm | 5,41   |
| Humedad media del año.....                   | 83      |    |        |
| Id. extrema máxima, el 14 de diciembre.....  | 100     |    |        |
| Id. mínima, el 26 de junio.....              | 53      |    |        |
| Diferencia anual.....                        | 47      |    |        |

|                       | DIRECCION DE LOS VIENTOS. |      |    |      |    |      |    | FUERZA APROXIMADA. |        |        |         |                |
|-----------------------|---------------------------|------|----|------|----|------|----|--------------------|--------|--------|---------|----------------|
|                       | N.                        | N.E. | E. | S.E. | S. | S.O. | O. | N.O.               | Calma. | Brisa. | Viento. | Viento fuerte. |
| Diciembre 1864.....   | 3                         |      |    |      | 2  | 9    | 10 | 2                  | "      | 21     | 7       | 3              |
| Enero 1865.....       | 1                         | 3    |    | "    | 1  | 12   | 8  | 6                  | "      | 16     | 9       | 6              |
| Febrero.....          | 1                         | 9    | 1  | "    | "  | 7    | 9  | 1                  | "      | 15     | 10      | 3              |
| Marzo.....            | 7                         | 1    | 1  | "    | "  | 5    | 8  | 9                  | "      | 5      | 24      | 3              |
| Abril.....            | 9                         | 1    | "  | 3    | "  | 6    | 7  | 4                  | 2      | 17     | 9       | 2              |
| Mayo.....             | 1                         | 7    | "  | 2    | 3  | 11   | 7  | "                  | "      | 14     | 16      | 1              |
| Junio.....            | "                         | 16   | 1  | 3    | 2  | 4    | 2  | 2                  | "      | 18     | 11      | 1              |
| Julio.....            | "                         | 10   | 3  | 1    | 2  | 9    | 3  | 5                  | 3      | 13     | 15      | "              |
| Agosto.....           | "                         | 8    | 4  | 1    | 1  | 6    | 4  | 7                  | 1      | 13     | 16      | 1              |
| Setiembre.....        | 1                         | 19   | 1  | 2    | "  | 8    | "  | "                  | 9      | 13     | 8       | "              |
| Octubre.....          | "                         | 2    | "  | 1    | 1  | 6    | 19 | 2                  | "      | 9      | 16      | 6              |
| Noviembre.....        | "                         | 5    | 1  | "    | "  | 7    | 11 | 6                  | "      | 16     | 11      | 3              |
| <i>En el año.....</i> | 23                        | 86   | 12 | 12   | 10 | 90   | 88 | 44                 | 15     | 170    | 152     | 28             |

|                       | NÚMERO DE LOS DIAS |          |            | DIAS EN QUE HUBO |         |          |        |           |             |                      |
|-----------------------|--------------------|----------|------------|------------------|---------|----------|--------|-----------|-------------|----------------------|
|                       | Despejados.        | Nubosos. | Cubiertos. | Lluvia.          | Niebla. | Granizo. | Nieve. | Escarcha. | Relámpagos. | Truenos ó tempestad. |
| Diciembre 1864.....   | 7                  | 13       | 11         | 10               | 1       | "        | "      | 2         | "           | 1                    |
| Enero 1865.....       | 7                  | 15       | 14         | 24               | 4       | "        | 1      | 1         | "           | 2                    |
| Febrero.....          | 9                  | 8        | 11         | 16               | 2       | 1        | "      | 6         | "           | "                    |
| Marzo.....            | 2                  | 9        | 20         | 21               | "       | 5        | 3      | "         | "           | 3                    |
| Abril.....            | 6                  | 13       | 11         | 18               | 3       | 1        | "      | "         | "           | 1                    |
| Mayo.....             | 12                 | 11       | 8          | 11               | "       | 1        | "      | "         | "           | 2                    |
| Junio.....            | 15                 | 7        | 8          | 9                | 2       | 1        | "      | "         | 1           | 4                    |
| Julio.....            | 3                  | 20       | 8          | 11               | "       | "        | "      | "         | "           | 3                    |
| Agosto.....           | 2                  | 15       | 14         | 17               | 2       | "        | "      | "         | "           | 1                    |
| Setiembre.....        | 16                 | 9        | 5          | 8                | 6       | "        | "      | "         | "           | 3                    |
| Octubre.....          | 1                  | 15       | 15         | 18               | 1       | "        | "      | "         | 1           | 2                    |
| Noviembre.....        | 3                  | 14       | 13         | 15               | 2       | 1        | "      | "         | "           | 1                    |
| <i>En el año.....</i> | 78                 | 149      | 138        | 175              | 23      | 10       | 4      | 9         | 2           | 23                   |



|                        | NÚMERO DE LOS DIAS |          |            | DIAS EN QUE HUBO |         |          |        |           |             |   | Truenos o tempestad. |
|------------------------|--------------------|----------|------------|------------------|---------|----------|--------|-----------|-------------|---|----------------------|
|                        | Despejados.        | Nubosos. | Cubiertos. | Luvia.           | Niebla. | Granizo. | Nieve. | Escarcha. | Relampagos. |   |                      |
| <i>Invierno</i> .....  | 18                 | 36       | 36         | 50               | 7       | 1        | 1      | 1         | 9           | » | 3                    |
| <i>Primavera</i> ..... | 20                 | 33       | 39         | 50               | 3       | 7        | 3      | »         | »           | » | 6                    |
| <i>Verano</i> .....    | 20                 | 42       | 30         | 34               | 4       | 1        | »      | »         | »           | 1 | 8                    |
| <i>Otoño</i> .....     | 20                 | 38       | 33         | 41               | 9       | 1        | »      | »         | »           | 1 | 6                    |

## SITUACION DE LA ESTACION.

Latitud norte, 43° 23' 0,0''

Longitud occidental, 2° 7' 30'' del Observatorio de Madrid.

Barómetro á 0° y en milímetros: Cubeta á 218,90 metros sobre el nivel del mar.—Termómetro centígrado.

## FENÓMENOS NOTABLES DURANTE EL AÑO METEOROLOGICO.

*Huracan del 25 de diciembre.* Comenzó á sentirse á la una de la mañana, y tuvo su máximo de intensidad entre dos y media y cuatro y media de la misma. Su direccion fué de SO á NE.

Muchas calles de la poblacion amanecieron cubiertas de tejas, cristales, cascotes de chimeneas y maderas de los aleros de los tejados.

En el campo de San Francisco perecieron como 30 árboles, algunos tronchados, y descepados los más. Entre estos, merece citarse el conocido por antonomasia con el nombre de *negrillo*; era un individuo del *ulmus campestris*, L., que media 35 metros de longitud y 5,50 de circunferencia en la parte más gruesa.

Los efectos de esta especie de manga de viento se extendieron á corta distancia, y apenas se hicieron sensibles en la costa.= *Leon Salmean.*

*Observaciones meteorológicas actuales en Suiza; por MR. AL-  
FREDO GAUTHIER.*

(Les Mondes, 3 agosto 1865.)

La organizacion que vamos á dar á conocer, se ha fijado á principios de agosto de 1861 en la reunion de la sociedad helvética de ciencias naturales que ha habido en Lausana, bajo la direccion de una comision compuesta de MM. Plantamour, de Ginebra, Ch. Dufour, de Morges, R. Wolff, de Zurich, Fr. Mann, de Frauenfeld, Ferri, de Lugano, Albertini, de Samaden, y Mousson, de Zurich, presidente.

La red completa se compone de 88 estaciones de observaciones meteorológicas, repartidas en los 22 cantones del siguiente modo:

|    |  |
|----|--|
| 19 | estaciones en el canton de los Grisones. |
| 10 | ..... de Berna.                          |
| 8  | ..... del Valais.                        |
| 7  | ..... de Vaud.                           |
| 6  | ..... del Tesino.                        |
| 5  | ..... de Argovia.                        |
| 4  | ..... de Saint-Gall.                     |

3 estaciones en cada uno de los cantones de Zurich, Soleure, Schwytz y Neufchatel; 2 estaciones en los de Friburgo, Schaffhouse, Thurgovia, Underwald, Glaris y Uri; y 1 en cada uno de los otros 5 cantones de que forman parte Bale y Ginebra. La grande y hermosa carta topográfica que ahora posee la Suiza, gracias á los perseverantes trabajos de sus ingenieros y de hábiles grabadores, bajo la escelente direccion del General Dufour, permitia conocer de antemano exactamente la altitud

de cada estacion, su longitud y su latitud geográficas. Entre estas estaciones se hallan

|    |  |                |
|----|--|----------------|
| 12 | en que la altitud se halla comprendida entre | 200 y 400 met. |
| 26 | .....  | 400 y 600      |
| 18 | .....  | 600 y 1000     |
| 17 | .....  | 1000 y 1600    |
| 9  | .....  | 1600 y 2000    |
| 3  | .....  | 2000 y 2200    |
| 2  | .....  | 2200 y 2600.   |

Uno de los objetos de la empresa, es la determinacion comparativa de las circunstancias meteorológicas al norte y al sur de los Alpes. Otro asunto de investigaciones para el cual puede servir la red suiza de observaciones, es el que se refiere al viento del mediodía, llamado *föhn*, que á veces es muy violento en la Suiza alemana: hay meteorologistas que suponen que procede del océano Atlántico y de las Antillas, mientras que otros le creen originario de los desiertos de Africa. Las observaciones higrométricas pueden ser útiles para decidir la cuestion, pues si el viento es caliente y húmedo, es probable que provenga del océano, mientras que si es seco, puede presumirse que provenga de Africa. Las personas que voluntariamente se han encargado de hacer ó de mandar hacer observaciones, por espacio de 3 años en la estacion que habitan, tienen vocaciones muy diversas: cuatro únicamente se hallan en los observatorios astronómicos, que son MM. Wolf en Zurich, Plantamour en Ginebra, Hirsch en Neufchatel y Wild en Berna: doce son eclesiásticos protestantes, nueve curas ó eclesiásticos católicos. Entre los observadores se cuentan tambien catorce maestros de escuelas de los cantones, once pasantes, seis médicos, cinco farmacéuticos, tres relojeros, tres telegrafistas, nueve fondistas, etc. La comision ha dedicado los años 1862 y 1863 á la construccion y establecimiento de los instrumentos, como tambien á la inspeccion de las estaciones, y á la redaccion y publicacion de instrucciones á propósito para el fin de la empresa.

Cada estacion nueva tiene un barómetro de cubeta construido por MM. Hermann y Studer, mecánicos de Berna; un psicrómetro, compuesto de dos termómetros, construidos por Mr. Geissler de Bonn; una veleta ó anemómetro de construccion sencilla, que sirve á la vez para determinar la direccion y la fuerza aproximada del viento; y un pluviómetro para medir la lluvia. Tambien se une para las estaciones en que no se puede tener la hora exacta, una especie de cuadrante solar, que permite determinarla con un minuto de error siempre que el sol brilla. Los observadores deben anotar tambien, por números, el grado de serenidad del cielo. Las horas de observaciones son: las siete de la mañana, la una de la tarde y las nueve de la noche.

Las observaciones regulares comenzaron en el mayor número de estaciones en el mes de diciembre de 1863, primer mes de este invierno. Los cuadros mensuales manuscritos de las observaciones se remiten á la oficina central de la comision meteorológica, establecida en el observatorio de Zurich, bajo la direccion del profesor Mr. Wolf. Esta oficina se encarga de su publicacion, que se verifica en Zurich, todos los meses, en cuadernos en 4.º de 6 á 7 hojas de impresion. Atendidas las dificultades de toda clase que se experimentan al principio de una empresa de esta especie, el primer cuaderno, que comprendió las observaciones de diciembre de 1863, solo apareció en mayo de 1864. Los cuadros relativos á las tres estaciones indicadas antes, en que las observaciones se hacen de dos en dos horas, dan las medias horarias observadas ó interpoladas. Las observaciones de Berna ofrecen tambien más detalles que las demás. En cambio, hay un cierto número de estaciones en que los cuadros impresos no dan más que una sola observacion cada dia para el barómetro, la humedad y el viento. Al fin de cada cuaderno se halla un resúmen general de las medias mensuales de todas las estaciones, clasificadas por cantones, con las máximas y mínimas mensuales y las amplitudes diurnas medias. El último cuaderno que apareció fué el de las observaciones de agosto de 1864; pero parece que las observaciones de 1865 empezarán á publicarse al mismo tiempo que las de los últimos meses de 1864.

La comision meteorológica recibió á fines de 1863 cerca de 26.000 francos, á saber: 16.000 de la caja federal para 1863 y 1864; 8.000 de los gobiernos cantonales y 2.000 de diversas suscripciones. Los gastos subieron en estos dos años casi á la misma suma. El coste de los instrumentos fué algo más de 15.000 francos, lo cual corresponde á cerca de 210 francos por estacion, ó 72 para suministrar instrumentos nuevos. Los gastos de transporte y del establecimiento de dichos instrumentos han ascendido á 6.200 francos; los de impresion de instrucciones, cuadros, portes, etc., á cerca de 4.600. La comision valúa sus gastos para 1865 en 11.600 francos, de los cuales 3.000 son para la oficina central y sus calculadores, 7.000 para la impresion de cuadros de observaciones, y 1.600 para diversos gastos. Sus recursos en este mismo año se componen de 10.000 francos, obtenidos de la caja federal por la intervencion favorable de los consejeros Pioda y Schenck, y de 1.600 francos que espera podrán procurarse por medio de suscripciones al resúmen impreso de las observaciones, á razon de 20 francos el ejemplar en cada año. Es muy de desear que un gran número de personas é instituciones estimulen por este medio la empresa.

*Distribucion de la temperatura en la superficie de Suiza en el invierno de 1863 á 1864*, por Mr. Plantamour. Mr. Plantamour ha calculado el descenso de temperatura de 100 en 100 metros de elevacion, á contar desde 200 metros de altitud, hasta el punto central, 0<sup>h</sup>24<sup>m</sup> en longitud y 46°50' en latitud. Ha comprobado tambien que la ley de decrecimiento es muy diferente de un mes á otro. En diciembre este descenso ha ido aumentándose hasta la altura de 1.800<sup>m</sup>: era cerca de  $\frac{1}{2}$  grado por cada 100 metros á pequeñas alturas, y despues apenas cerca de  $\frac{1}{3}$  de grado: en seguida fué aumentando hasta las mayores alturas. Por el contrario, en febrero el descenso siguió una progresion creciente hasta 1.800 metros, no siendo primero más que de  $\frac{1}{5}$  de grado por cada 100 metros, y llegando en seguida á algo más de  $\frac{1}{2}$  grado, aunque con tendencia á decrecer hasta las mayores alturas. En el mes de enero, el descenso, que ya era muy pequeño (cerca de  $\frac{1}{5}$  de grado por cada 100 metros) á pequeñas alturas, disminuyó tambien

hasta 1.200 metros, en que fué casi nulo. En seguida se hizo más rápido, siendo cerca de  $\frac{1}{2}$  grado por 100 á 2.500 metros. La temperatura desciende á medida que se adelanta hácia el oriente. En el sentido de los meridianos se halla un aumento en la temperatura de  $0^{\circ},63$  en diciembre y de  $0^{\circ},43$  en enero, á medida que se adelanta 1 grado de latitud hácia el norte, y un descenso de  $0^{\circ},58$  en febrero. El número que denota la incertidumbre acerca de la temperatura, es por término medio de  $\pm 0^{\circ},72$ . Hay precision de admitir, que en todos los casos en que el desvío pasa de este límite, el clima de la region adyacente se halla modificado por la influencia de circunstancias locales particulares.

Con motivo de estas anomalías locales, hace Mr. Plantamour las observaciones siguientes. En invierno, en que el sol permanece pocas horas sobre el horizonte y no llega más que á una pequeña altura, el enfriamiento del suelo por la radiacion no se halla compensado por el calor debido á la insolacion, y por consiguiente, está generalmente más frio que las capas de aire superficiales, estas más que las que se sobreponen, y así continúan hasta cierta altura. En la mayor parte del invierno se produce tambien, inmediato al suelo, una inversion en el descenso de la temperatura con la altura, y entonces el suelo es el que está más frio, como las capas que se hallan en contacto de él. Si la estacion se halla en un país llano, el enfriamiento del suelo y de las capas de aire en contacto con él, no da lugar á ninguna corriente de aire atmosférico local; ocupando las moléculas de aire más frias y más densas en todas partes un nivel inferior, y formando una capa paralela al suelo. No sucede lo mismo en un país montañoso, en que el enfriamiento de las capas en contacto del suelo produce necesariamente, en razon del declive del terreno, una corriente atmosférica local: las moléculas de aire traídas sucesivamente á un punto dado, pueden en este caso provenir de regiones más calientes, elevar así la temperatura de la estacion, ó de regiones más frias, y hacerla descender. Siempre que el suelo está más frio que el aire que hay encima de él, las moléculas de las capas superficiales se enfrian por contacto, y haciéndose más densas propenden á

descender si el terreno se halla inclinado, y repitiendo este movimiento cada vez más cerca, se produce una corriente descendente, fenómeno muy conocido de los que habitan las montañas ó de los que le han estudiado. Toda corriente atmosférica va necesariamente acompañada de una contracorriente, y es preciso por lo tanto admitir que las moléculas de aire arrastradas por la corriente descendente, son reemplazadas por otra contracorriente sobrepuesta á la última. Si la estacion se halla situada en un pico aislado, la contracorriente atrae incesantemente aire procedente de las capas colocadas á mayor distancia del suelo, más calientes por consiguiente; y de aquí la temperatura relativamente más elevada de estas localidades. En las que se hallan situadas sobre el flanco de las montañas, la influencia de la contracorriente propenderá tambien á elevar la temperatura, aunque de una manera ménos marcada en general que en las cimas. Las depresiones en el flanco de la montaña, las gargantas y barrancos que sirven de lecho á la corriente descendente, pueden dar orijen á un descenso local muy notable de la temperatura; mientras que las partes más salientes, las eminencias (sitio generalmente escojido para las aldeas), serán por el contrario favorecidas, arrastrando incesantemente la corriente el aire que no se ha enfriado por el contacto con el suelo. De la misma manera que el terreno se recalienta ménos bajo la accion de los rayos del sol en una region cubierta de bosques, tambien se enfria mucho ménos por la radiacion, y la corriente descendente encuentra tambien en este caso obstáculos que disminuyen su intensidad. Se puede pues indicar, entre los efectos perjudiciales que produce la destruccion de los bosques de las pendientes y las montañas, la perturbacion que de aquí resulta en el clima de las localidades situadas debajo de estas pendientes, haciendo los frios de invierno más rigurosos. Por lo que precede, debe esperarse hallar en el fondo de los valles, en su parte más profunda, una temperatura notablemente inferior; pues su thalweg sirve de lecho á una corriente de aire frio. El ejemplo más marcado del descenso extraordinario de la temperatura que se encuentra en cierta parte de los valles, es Bevers, aldea que tiene fama de ser la más



fria de toda la Alta Eugadina, cuyo clima es sin embargo muy riguroso.

Es una señal característica en la configuracion topográfica de un valle, cuya influencia sobre la temperatura es muy apreciable, la de que exista una garganta ó estrechamiento que, oponiendo un obstáculo á la corriente de aire frio, la trasforma en una cuenca casi cerrada, en cuyo fondo la temperatura propende sin cesar á descender; supuesto que las moléculas de aire más densas, y por consiguiente las más frias, se precipitan por todas partes, sin hallar una salida suficiente, como en los valles abiertos. Las anomalías de temperatura que se encuentran en las estaciones situadas sobre llanuras, son más difíciles de explicar por reglas generales. En cada caso se necesitaria un estudio muy especial de la localidad, de los vientos locales, etc., etc., para indicar las causas que producen una anomalía á veces positiva y otras negativa. Unicamente pueden producirse estas corrientes atmosféricas á falta de un viento general algo marcado: las anomalías serán por consiguiente más notables cuando el equilibrio del aire haya sido alterado con ménos frecuencia por una agitacion general, que cuando hayan reinado los vientos fuertes. La primera de estas alternativas se presentó en enero de 1864. A un fuerte viento del norte, durante los tres ó cuatro primeros dias de este mes, sucedió hasta su fin un período de calma y de elevacion del barómetro, que puede explicar la cifra escesiva de las anomalías locales de temperatura. Con altura igual, la temperatura ha sido más elevada por término medio  $3^{\circ},06$ , para un punto situado al sur de los Alpes á  $0^{\text{h}}27^{\text{m}},6$  de longitud en tiempo al este de París, y  $46^{\circ},11$  de latitud boreal, que lo que lo fué en 69 estaciones al norte de los Alpes, para un punto cuya longitud es de  $0^{\text{h}}24^{\text{m}}$ , y la latitud de  $46^{\circ}30'$ . Puede considerarse que el resultado obtenido, representa con mucha aproximacion la cantidad que ha sido más elevada la temperatura este invierno en la vertiente sur de los Alpes, respecto de la vertiente norte. El mes de febrero ofreció únicamente una diferencia de temperatura de  $1^{\circ},73$ , y por lo tanto interesa demostrar si esta diferencia proviene de una anomalía especial

en 1864, ó si se reproducirá en los años siguientes. Segun el valor de la temperatura media de cada mes, deducido para Ginebra de una série de 33 años y para el San Bernardo de 20 años, la diferencia de temperatura entre ambas estaciones es por término medio de 8°,79 en diciembre, 9°,20 en enero y 10°,30 en febrero. Pero segun la tabla detallada que da Mr. Plantamour de estas diferencias en los mismos meses, durante los 14 últimos años, desde 1851 á 1864, se ve que han variado:

Entre 3°,49 y 12°,32 en diciembre.

— 4°,03 y 11°,59 en enero.

— 8°,13 y 13°,83 en febrero.

En las invasiones de los grandes frios, á principios de enero de 1864, y en las recrudescencias de frio que se han verificado repetidas veces á fines de este mes y en febrero, es en las estaciones elevadas más bien que en las llanuras donde se manifiesta el descenso de temperatura, uno, dos ó tres dias. El excedente negativo, despues de haber sido muy considerable por espacio de uno ó dos dias, disminuye rápidamente, y se trasforma en un excedente positivo; mientras que en la llanura y en los valles, el descenso relativo de la temperatura se prolonga por espacio de muchos más dias, sin llegar á un valor tan considerable.

---

## QUIMICA.

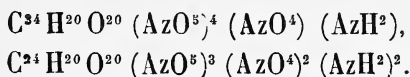
---

*Sobre dos nuevos piroxilos. — Noticia dada por MR. CH. BLONDEAU y presentada por MR. PELOUZE.*

El primer inconveniente que se atribuye al algodón-pól-  
vora, es el de hacer reventar las armas; el segundo, el de  
descomponerse espontáneamente: y este defecto es tan grave,  
que si no se llegara á hacerle desaparecer, debería renunciarse

á la esperanza de utilizar una sustancia que puede dar origen á los más graves accidentes. Efectivamente, el algodón-pólvora abandonado á sí propio, no tarda en descomponerse, desprendiendo ácido nítrico, que obrando á su vez sobre el piroxilo, le trasforma sucesivamente en xiloidina y ácido oxalídrico. Las reacciones que se producen en esta circunstancia elevan suficientemente la temperatura de la masa para producir su inflamacion. A esta causa deben atribuirse los numerosos accidentes que se han indicado.

Los inconvenientes demasiado reales que acabamos de mencionar son fáciles de remediar: basta para ello conocer bien la naturaleza del piroxilo. De las investigaciones á que nos hemos dedicado, se deduce que el piroxilo debe considerarse como un ácido anhídrico, poco estable, que tiene por expresion de su composicion la fórmula  $C^{24} H^{20} O^{20} (AzO^5)^5$ . Este ácido puede adquirir la estabilidad que le falta combinándose con el amoniaco, y entonces forma el compuesto  $C^{24} H^{20} O^{20} (AzO^4)^5 (AzH^2)^5$ , que hemos llamado la *pentamida célula-nítrica*. Pero esta combinacion no es inmediata, sino que se efectúa sucesivamente, y el compuesto que acabamos de indicar no es más que un límite hácia el cual propenden los cuerpos que pueden representarse en su composicion por las fórmulas siguientes:



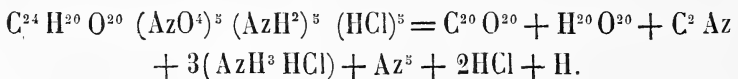
Pero si se suspende la accion del amoniaco cuando se ha formado el primero de estos compuestos (1), se obtiene un piroxilo que conservando su fuerza explosiva, adquiere al mismo tiempo una firmeza que no solo le hace inalterable á la

---

(1) Si se para en el primero de estos compuestos, en el que tiene por fórmula  $C^{34} H^{20} O^{20} (AzO^5)^4 (AzO^4) (AzH^2)$ , este cuerpo al detonar se descompone de la manera siguiente:  $C^{24} O^{24} + H^{20} O^{20} + Az^5 + H^2$ , y da por cada gramo de sustancia 955 centímetros cúbicos de gases ó vapores.

temperatura ordinaria, sino que no se descompone ni aun á 100°. Cuando se quiere preparar esta nueva especie de piroxilo, se toma algodón-pólvora de buena calidad y se expone por espacio de unas cuatro horas á la accion de vapores amoniacales. El piroxilo adquiere bien pronto un tinte amarillento, indicio de su combinacion con el amoniaco, y suministra despues de seco una pólvora que, independientemente de su fijeza, tiene una fuerza explosiva mayor que la del piroxilo comun.

El *piroxilo amoniacal* tiene tambien la propiedad de combinarse con el ácido clorhídrico, y constituye en este caso, segun hemos dicho, una especie de compuesto salino, que tiene una composicion representada por la fórmula  $C^{24}H^{20}O^{20}(AzO^4)^5(AzH^2)^5(HCl)^5$ , que por sí mismo constituye una pólvora explosiva tan fuerte como el piroxilo comun, y que no presenta como este último el inconveniente de descomponerse á la temperatura comun, ni aun á la de 100°. Se prepara este nuevo piroxilo hirviendo por espacio de media hora algodón-pólvora en una disolucion bastante fuerte de clorhidrato de amoniaco, lavando en seguida el producto en mucha agua, y haciéndole secar al sol. Este nuevo piroxilo detona á la misma temperatura que el antiguo, pero los productos de su detonacion son diferentes, pues independientemente del óxido de carbono y del vapor de agua, hemos observado en él la presencia del cianógeno y del clorhidrato de amoniaco, á los cuales pueden agregarse ácido clorhídrico, nitrógeno é hidrógeno libres. Los resultados de esta reaccion se expresan por la igualdad siguiente:



---

---

# CIENCIAS NATURALES.



## ZOOLOGIA.

---

*Catálogo metódico de las Aves observadas en las Islas Baleares; por D. FRANCISCO BARCELÓ Y COMBIS, Licenciado en Medicina y Cirujía, Catedrático de física del Instituto de segunda enseñanza de las Baleares, ex-catedrático de historia natural del mismo establecimiento.*

## PROLOGO.

---

Entre las numerosas islas diseminadas como verdes oasis por la dilatada superficie del Mediterráneo, cuéntase el pintoresco grupo de las Baleares, situado enfrente de las costas orientales de la península Ibérica, dignas del mayor interés, no solo para el naturalista y el geólogo, sino tambien para el historiador y el arqueólogo. Sin embargo, dichas islas, las más importantes tal vez del mediodía de Europa, que por su situacion geográfica constituyen, por decirlo así, el anillo que enlaza dos grandes continentes, y ofrecen la reunion de muchísimas producciones de las variadas regiones que las circuyen, de las cuales parecen haber sido una prolongacion, antes que remotos y violentos sacudimientos las dejaran completamente aisladas en medio de las aguas en que blandamente se mecen, apenas se hallan visitadas de vez en cuando por algun curioso viajero.

Estudiando estas islas únicamente bajo el punto de vista de la Historia natural, se abre desde luego un dilatado horizonte á la investigacion del diligente observador; pues pocos son los paises que, atendiendo á su corta extension, reúnan

en tan limitado espacio un conjunto de producciones tan interesantes, tan diversas y tan ricas á la vez. El botánico que las aborda afanoso de conocer las especies que les son peculiares, y calificadas en este concepto con el epíteto de *baleáricas*, se detiene á cada paso para recojer plantas que creia exclusivamente propias de las regiones del Africa. Las pintorescas y maravillosas grutas de Artá y de Porreras cautivan vivamente la atencion del estudioso geólogo, y están destinadas acaso á ser manantial de importantes revelaciones para el paleontólogo, que con curioso azadon interroga por primera vez los restos de creaciones antediluvianas, que desde remotos siglos permanecen probablemente ocultas en su profundo seno.

Un campo no ménos interesante se presenta á la actividad del diligente zoólogo, á quien aguardan nuevos goces bajo el hermoso y despejado cielo de estas islas, donde pueden hacerse nuevos y provechosos descubrimientos en el vasto y difícil ramo de la Entomologia; y en las azuladas y salobres aguas que la circundan, se esconde infinito número de hermosos y excelentes peces, que suministran abundante y sabroso alimento á sus moradores.

Los mamíferos y reptiles que se crian en las Baleares son escasos en especies, comparativamente á otras regiones análogas; pero en cambio la Ornitologia ofrece una cosecha tan copiosa como rica y variada, pues la maravillosa facultad locomotriz de que se hallan dotadas las aves en tan alto grado por una parte, y la ventajosa posicion geográfica que ocupan dichas islas por otra, las convierten en un centro especial que frecuentan anualmente, á al ménos accidentalmente, numerosas y rarísimas especies, procedentes ora del norte y de mediodía de Europa, ora del Egipto y de las regiones de Berbería. La suavidad y dulzura de su clima (raras veces el termómetro descende bajo cero), y la naturaleza varia y accidentada de su suelo, justifican asaz el gran número de especies que permanecen sedentarias.

Varios son los escritores nacionales y extranjeros que en épocas diferentes, ya en obras impresas, ya en escritos inéditos, que más abajo indicaré, han dejado consignadas noticias

más ó ménos interesantes relativamente á la Ornitología balear. Aprovechando algunos de los datos reunidos en dichos documentos, y uniéndolos á las numerosas observaciones que previamente llevo hechas desde hace algunos años, me ha sido posible aumentar considerablemente el catálogo de aves, tanto sedentarias como de paso en estas islas.

Hay empresas que por su índole especial requieren el concurso de muchas personas, sin cuyo requisito dejan siempre algo que desear. Esto sucede particularmente cuando se intenta escribir la Fauna de un país ó de alguna provincia. En efecto, cualesquiera que sean la clase de investigaciones que se proponga ejecutar, fácilmente se comprenderá la absoluta imposibilidad en que se encuentra el observador de hallarse simultáneamente en las diversas regiones de un dilatado territorio en cada una de las estaciones del año; circunstancia que esencialmente debiera realizarse durante un período más ó ménos largo, para abarcar todo lo concerniente á la Ornitología. De ahí procede la conveniencia y la imprescindible necesidad de apelar al auxilio de corresponsales instruidos y celosos, que puedan y sepan recojer datos con perseverancia y actividad. Desgraciadamente, el conocimiento y el estudio de las ciencias naturales se hallan todavía tan escasamente difundidos en estas islas, que no es dable abrigar esperanzas de obtener durante largo tiempo un resultado tan satisfactorio y completo como sería de desear acerca de tan interesante materia.

Al publicar este mi primer ensayo sobre la Fauna balear, al que seguirán en breve otros trabajos que conceptúo de algun interés, abrigo la conviccion de que reclama todavía numerosas adiciones en lo porvenir, pues conozco los nombres vulgares de algunas aves que aún no he logrado proporcionarme; pero al mismo tiempo me lisonjeo de que en la actualidad representa el catálogo más extenso y completo de cuantos han visto la luz pública sobre la Fauna ornitológica de estas islas, y en este concepto creo podrá ser de alguna utilidad á los que se propongan explorarlas nuevamente bajo este punto de vista, contribuyendo por otra parte á disipar la incertidumbre que reina en los libros de Ornitología con res-

pecto á las especies que se crian ó que frecuentan el suelo balear.

Entre las 220 especies enumeradas en el presente catálogo, se encuentran 14 que no he tenido ocasion de estudiar: algunas de ellas se hallan indicadas en las obras á que respectivamente aludiré; y otras las debo á los datos que me ha proporcionado mi amigo D. Rafael Oleo, entendido farmacéutico de Ciudadela, quien cultiva desde muchos años las ciencias naturales con laudable esmero.

Para la metódica distribucion de las especies, he dado la preferencia, por razones especiales, á la clasificacion adoptada por los Sres. Chenu y O. Des-Murs en la *Ornitologia de la Enciclopedia de Historia Natural*, que sigue publicándose en París bajo la direccion del primero. Para los nombres castellanos, he tenido á la vista el catálogo de D. Mariano Graells sobre las aves de la provincia de Madrid; el del Sr. Machado sobre las de Andalucía; y el del Sr. Vidal sobre las de la Albufera de Valencia: guiándome especialmente por el primero, atendida la autoridad que naturalmente le da la elevada posicion científica de su autor. A continuacion de la sinonimia castellana, van indicados los nombres vulgares lemosines de las especies, cuando los tienen, para cuyo logro se me han presentado grandes dificultades, pues no solamente difieren estos á veces en cada una de las tres islas que constituyen la provincia Balear, sino tambien en las diferentes comarcas de una misma isla. Cuando el nombre vulgar es comun á las tres islas, va precedido de la palabra *Baleares*; y cuando es peculiar únicamente á una ó á dos de las mismas, le precede el nombre de la isla ó de las dos islas respectivas.

*Indice de las obras impresas y manuscritas que contienen datos ó noticias sobre la Ornitologia Balear.*

---

*Fortuny* (D. Jorge). *Historia de Mallorca* (1653). Al tratar su autor de las producciones de la isla, menciona 44 especies



de aves indicadas, con sus nombres vulgares mallorquines. Esta obra, escrita en lenguaje vulgar y elegantísimo estilo (Vargas Ponce), se conserva inédita en el archivo de la familia.

*Cleghorn* (Jorge). *Observations on the epidemical diseases in Menorca. From the year 1744 to 1749, etc.* (Londres, 1751.) Contiene una lista de 42 especies de aves, indicadas las más con sus nombres vulgares menorquines, y las restantes con los nombres genéricos en latin, seguidos de la sinonimia vulgar.

*Serra* (D. Buenaventura). *Cuadrúpedos, Aves, Peces, Insectos*. Un tomo en 4.º manuscrito, sin fecha (el autor murió en 1784). Se conserva junto con otras obras del mismo autor en la biblioteca del Sr. Marqués de Campo-Franco. He recorrido con detenimiento hoja por hoja dicho libro, que dista mucho de merecer la importancia que le concede Vargas Ponce, suponiendo que contiene una descripción de aquellos animales de Mallorca, pues consiste en una copia del *Vocabulario de animales de Lorenzo Palmireno*, y de los nombres de dichas clases que se encuentran en el *Thesaurus puerilis de Onofre Pou*, intercalando á veces algunos nombres mallorquines. Pero encierra además, y esto es lo único que da algun interés á dicho libro, 33 aves dibujadas con pluma, y algunos peces, crustáceos y zoófitos que habia visto en el gabinete de D. Cristobal Vilella; acompañándolos á veces con algunas notas curiosas relativamente á sus dimensiones, lugar y época en que fueron cojidos.

*Vargas Ponce* (D. José). *Descripción de las islas Baleares y Pitiusas* (Madrid, 1787.) Menciona 40 especies de aves con los nombres castellanos.

*Ramis* (D. Juan). *Specimen Animalium, Vegetabilium et Mineralium in insula Minorica frequentiorum, ad normam Linneani systematis exaratum.* (Mahon, 1814.) La clase de las aves contiene 57 especies, incluyendo las domésticas. Al clasificarlas, el autor incurrió en notables errores, lo mismo que en las demás secciones que abraza este opúsculo.

*Bover* (D. Joaquin). *Noticias Histórico-Topográficas de Mallorca*. (Palma, 1836.) Contiene una lista de 108 aves, indicadas con sus nombres mallorquines simplemente.

*Weyler y Laviña* (D. Fernando). *Topografía físico-médica de las islas Baleares*. (Palma, 1854.) Esta obra, interesante bajo todos conceptos, encierra un catálogo de los Vertebrados de estas islas. La clase de las aves contiene 89 especies, incluyendo las domésticas; absteniéndose el autor de indicar los nombres vulgares ó lemosines.

*Von Homeyer* (Alexander). *Die Balearen. Journal für Ornithologie*. (Núm. 58, julio de 1862.) Este joven é instruido oficial de infantería del ejército prusiano visitó estas islas durante la primavera del año 1861, recorriendo Mallorca y Menorca, y pasando despues á Argel. A consecuencia de este viaje, ha publicado posteriormente varios artículos en el mencionado periódico, entre los cuales figura un Catálogo de las aves observadas por él durante su permanencia en dichas islas, que comprende 102 especies, y constituye el trabajo más importante de cuantos se han indicado sobre la Ornitología balear.

Réstame hacer mencion en este lugar de D. Cristobal Vilella, hábil pintor mallorquin, que presentó á S. M. el Rey D. Carlos III, en abril de 1773, dos libros de diseños en aguada, de aves, peces y plantas de Mallorca, juntamente con algunas aves primorosamente disecadas, siéndole con tal motivo señalada una pension anual con el especial encargo de recojer, con destino al Real Museo, las producciones naturales de estas islas. Entre los objetos remitidos en 1776 y 1778, se contaban 39 especies de aves disecadas; y en noviembre de 1782 envió otra coleccion, cuyo número no he podido averiguar; siendo probable que las dos remesas de objetos realizadas anteriormente, en 1774 y 1776, contuvieran tambien algunos ejemplares de aves recojidas en estas islas. Cada especie iba acompañada de su nombre vulgar. Si acaso se hallare en los archivos del Museo de Ciencias el Catálogo de todas las aves remitidas por el mencionado artista, sería un documento de no escaso interés relativamente á la Ornitología de estas islas.

---

# CATÁLOGO METÓDICO

DE LAS

## AVES OBSERVADAS EN LAS ISLAS BALEARES.

---

### ORDEN I.—ACCIPITRES.

---

#### SUB-ORDEN I.—ACCIPITRES DIURNAS.

*Gen. Vultur, Lin.*

*V. monacus, Lin.* Cast. Buitre negro. Mall. *Voltó*. Comun y sedentario en Mallorca.

*Gen. Gyps, Savig.*

*G. fulvus, Gray.* Cast. Buitre leonado. Mall. y Men. *Voltó*. Comun y sedentario en ambas islas.

*Gen. Neophron, Savig.*

*N. percnopterus, Savig.* Cast. Alimoche, Avanto. Mall. *Milana* ó *Moxeta voltonera*. Men. *Arpélla*. Comun y sedentario en ambas islas.

Las tres especies anteriores habitan comunmente en los montes de Mallorca, donde viven aisladas, pero descienden á veces en bandadas á las llanuras, atraídas por los despojos de animales muertos.

Trib. Falconideas.—Fam. Aguilinas.

*Gen. Aquila, Mæhr.*

*A. chrysetos, Pall.* Cast. Aguila real. Mall. *Aguila real*. Comun en la cordillera de montañas que se extiende des-

de Andraitx hasta Alcudia; desciende á veces al llano, pero casi siempre á pares.

*A. pennata*, *Cuv.* Cast. Aguililla calzada. Poco comun, y tal vez de paso accidental en Mallorca. He visto dos individuos cogidos en las inmediaciones de Binisalem, uno de ellos en setiembre de 1859 y el otro en agosto de 1863. Conservo otro individuo cogido en 30 de octubre de 1864 en Capdepera, cerca del mar.

*A. Bonelli*, *Tem.* Cast. Aguililla. Mall. *Aguila*. Muy rara en los montes de Mallorca.

*Gen. Haliætus, Savig.*

*H. albicilla*, *Savig.* Cast. *Aguila* pescadora. Mall. *Aguila pexetéra*. Suele verse en el freo de la isla Dragonera.

*Gen. Pandion, Savig.*

*P. haliætus*, *Cuv.* Cast. Alcon giboso. Mall. y Men. *Aguila pexetéra*. Poco comun en las islas Dragonera y Cabrera, donde anida, en la bahía de Capdepera y en Menorca.

**Fam. Falconinas.**

*Gen. Falco, Lin.*

*F. peregrinus*, *Lin.* Cast. Halcon. Balear. *Falcó*. Comun y sedentario en los terrenos montuosos.

*F. subbuteo*, *Lin.* Cast. Alcotan, Alfaneque. Mall. *Falconet*. Raro y de paso en primavera y otoño en el Prat de Mallorca.

*F. Eleonoræ*, *Tem.* Muy raro. El Sr. Homeyer lo vió en la isla Dragonera, dia 9 de mayo de 1861.

*F. Tinnunculus*, *Lin.* Cast. Cernícalo. Balear. *Xoriguer*. Comun y sedentario.

*F. cenchris*, *Naun.* Cast. Buaro. Raro en los montes de Capdepera en Mallorca: anida en las cavidades de las peñas.

**Fam. Milvinas.***Gen. Milvus, Cuv.*

*M. regalis*, Br. Cast. Milano real, Rabo de abadejo. Mall. *Moxeta* ó *Milana pollera*. Comun y sedentario en los montes y llanuras de esta isla.

*M. niger*, Br. Cast. Milano negro. Balear. *Esparver*, Comun y sedentario en estas islas.

**Fam. Accipitrinas.***Gen. Accipiter, Bris.*

*A. nisus*, Bris. Cast. Gavilan. Mall. *Falcó torter*, *Esparver*. Men. *Egavilá*. Poco comun y sedentario.

**Fam. Circinas.***Gen. Circus, Lacep.*

*C. æruginosus*, Bonap. Cast. Arpella. Mall. *Arpella*. Comun y sedentario en las lagunas de esta isla.

*C. cyaneus*, Bonap. Cast. Tagarote. Menos comun que la especie anterior y en los mismos lugares.

## SUB-ORDEN II.—ACCIPITRES NOCTURNAS.

## Trib. única, Estrigidas.—Fam. Surninas.

*Gen. Athene, Boie.*

*A. noctua*, Bonap. Cast. Mochuelo, Mall. *Mussol*. Men. *Xibeca*. Comun en los montes y olivares.

**Fam. Butoninas.***Gen. Ephtaltes, Keys.*

*E. Zorca*, Keys. Cast. Coreya. Mall. y Men. *Mussol*. Comun y sedentario en terrenos arbolados.

*Gen. Otus, Cuv.*

*O. vulgaris, Bonap.* Cast. Buaro. Mall. *Mussol reyal.* Men. *Miloca.* Comun en los bosques de Mallorca y de Menorca.

*O. brachyotus, Gmel.* Cast. Cornejuela. Mall. *Mussol reyal.* Men. *Miloca.* Comun en los pinares inmediatos á las lagunas.

*Gen. Sirnium, Savig.*

*S. aluco, Savig.* Cast. Autillo. Men. *Xuta.* Ramis y Weyler, obras citadas; tambien segun Oleo.

**Fam. Estriginas.**

*Gen. Strix, Lin.*

*S. flammea, Lin.* Cast. Lechuza, Bruja. Mall. *Oliva.* Men. *Mare-miota, Oliva.* Iviz. *Olivassa.* Comun y sedentaria.

**ORDEN II.—TREPADORAS O ZIGODACTILAS.**

**Trib. Picideas.—Fam. Picinas.**

*Gen. Picus, Lin.*

*P. minor, Lin.* Cast. Pico. Ramis y Weyler, catálogos mencionados.

**Fam. Yunginas.**

*Gen. Yunx, Lin.*

*Y. torquilla, Lin.* Cast. Hormiguero. Mall. y Men. *Llenquerud, Formiguer.* Comun y sedentario en los bosques.

**Trib. Cuculideas.—Fam. Cuculinas.**

*Gen. Cuculus, Lin.*

*C. canorus, Lin.* Cast. Cuco, Cuclillo. Mall. y Men. *Cucuy.* Comun y de paso desde abril á octubre.

## ORDEN III.—PAJAROS.



## SUB-ORDEN I.—SINDÁCTILOS.



## Trib. Coracideas.—Fam. Coracinas.

*Gen. Coracias, Lin.*

*C. garrula, Lin.* Cast. Azulejo, Gálgulo. Poco comun y de paso en Mallorca y Menorca: se presenta en abril.

## Trib. Meropideas.—Fam. Meropinas.

*Gen. Merops, Lin.*

*M. apiaster, Lin.* Cast. Abejaruco. Mall. y Men. *Beyarol.* Poco comun: se presenta en abril, y anida en las playas de las ensenadas poco frecuentadas.

## Trib. Alcedinideas.—Fam. Alcedininas.

*Gen. Alcedo, Lin.*

*A. hispida, Lin.* Cast. Martin pescador. Mall. *Arner, Dornissó.* Men. *Martinet.* Iviz. *Arner.* Comun y sedentario.

## SUB-ORDEN II.—DEODACTILOS.—DEODACTILOS FISIROSTRES.



## Trib. Caprimulgideas.—Fam. Caprimulginas.

*Gen. Caprimulgus, Lin.*

*C. europæus, Lin.* Cast. Chotacabras, Engaña-pastores. Mall. *Bocatxos.* Mall. y Men. *Engaña-pastors.* Comun y de paso en primavera y verano.

## Trib. Hirundinideas.—Fam. Cipcélinas.

Gen. *Cipcélus*, *Illig.*

*C. apus*, *Illig.* Cast. Vencejo. Mall. é Iviz. *Falzia* ó *Valzia*. Men. *Vinjola*. Muy comun y de paso en primavera y verano.

*C. melba*, *Illig.* Mall. *Falzia* ó *Valzia reyal*. Menos comun que la especie anterior: se presenta en abril y desaparece en noviembre: habita en los montes de Mallorca. Accidentalmente se observan á véces algunos individuos en el interior de Palma: el dia 22 de abril de este año vi dos individuos cojidos en el campanario de la catedral.

## Fam. Hirundinidas.

Gen. *Hirundo*, *Lin.*

*H. rustica*, *Lin.* Cast. Golondrina. Balear. *Oronella*. Muy comun y de paso en primavera y verano. Algunos individuos permanecen durante el invierno en Palma.

Gen. *Cotile*, *Boie.*

*C. riparia*, *Boie.* Cast. Golondrina de ribera. Mall. *Cabot*, Men. *Cul blanc*. Comun y de paso en primavera y verano: habita en las inmediaciones de la laguna de ambas islas.

Gen. *Chelidon*, *Boié.*

*Ch. urbica*, *Boié.* Cast. Avion. Mall. *Oronella*. Men. *Vinjolita*. Muy comun y de paso en primavera y verano.



DEODACTILOS TENUIROSTRES. — SUB-ORDEN III. — TENUIROSTRES TREPADORES.

---

Trib. Certideas.—Fam. Sittinas.

*Gen. Sitta, Lin.*

*S. caesia, Mey.* Poco comun en los bosques de Puxpugñent y de Esporlas.

SUB-ORDEN V. — TENUIROSTRES ANDADORES.

---

Trib. Furnarideas.—Fam. Upupinas.

*Gen. Upupa, Lin.*

*U. epops, Lin.* Cast. Abubilla. Balear. *Puput.* Comun y de paso en primavera y verano.

Trib. Alaudideas.—Fam. Alaudinas.

*Gen. Alauda, Lin.*

*A. brachydactyla, Tem.* Cast. Terreruela. Mall. *Terrolot.* Muy comun y de paso en primavera y verano en Mallorca.

*A. arvensis, Lin.* Cast. Alondra. Mall. é Ibiza. *Terrola.* Men. *Turrollera.* Comun y sedentaria.

*Gen. Galerida, Boie.*

*G. cristata, Boie.* Cast. Cogujada. Mall. *Cucuyada.* Men. *Turrollera caparutxada.* Comun y sedentaria.

*G. arborea, Boie.* Cast. Totovia. Mall. y Men. *Alova.* Mé- nos comun que la anterior.

## Fam. Antinas.

Gen. *Anthus*, *Bechst.*

*A. campestris*, *Bechst.* Cast. Alondra campestre. Mall. *Piula* ó *Tiula*. Comun y de paso en primavera y verano en Mallorca.

*A. pratensis*, *Bechst.* Cast. Tordilla de río. Mall. y Men. *Titina sorda*. Mall. *Sorday*, *Titinoya*, *Burella*. Muy comun en otoño é invierno.

*A. arboreus*, *Bechst.* Cast. Bisbita. Comun y de paso en primavera en Mallorca.

## Trib. Motacilideas.—Fam. Motacilinas.

Gen. *Budiles*, *Cuv.*

*B. flava*, *Cuv.* Cast. Nevatilla de primavera. Balear. *Titina groga*. Muy comun y de paso en primavera y verano.

*B. melanocephala*, *Bonap.* Muy rara y de paso en primavera en Mallorca.

Gen. *Motacilla*, *Scop.*

*M. alba*, *Lin.* Cast. Nevatilla, Aguzanieves. Balear. *Titina*. Mall. *Saix*. Muy comun y sedentaria.

## Trib. Turdideas.—Fam. Turdinas.

Gen. *Turdus*.

*T. musicus*, *Lin.* Cast. Zorzal. Balear. *Tort.* Muy comun y de paso en otoño é invierno.

*T. viscivorus*, *Lin.* Cast. Charla. Mall. *Grivia*. Poco comun y de paso como el anterior.

*T. iliacus*, *Lin.* Cast. Malviz. Mall. *Tort ceyard*. Men. *Tort calandrot*. Comun y de paso como el anterior.

*T. pilaris*, *Lin.* Cast. Tordo. Mall. *Tort reyal*. Men. *Tort borell*. Poco comun y de paso como el anterior.

*Gen. Merula, Leach.*

*M. vulgaris, Ray.* Cast. Mirlo. Mall. é Ibiz. *Mellara*. Men. *Merla*. Común y sedentario.

*M. torquata, Gesn.* Cast. Capiblanco. Mall. *Mellara de collaret, Tort flassader*. Poco común y de paso desde noviembre hasta abril en Mallorca.

**Fam. Saxicolinas.***Gen. Petrocinela, Vig.*

*P. saxatilis, Vig.* Cast. Mirlo de roca. Mall. *Tort reguer, Coua rotja*. Poco común y sedentario en los montes de Mallorca.

*P. cyanea, Vig.* Cast. Mirlo solitario, Colmenero. Mall. *Passera*. Poco común y sedentario en Mallorca y Menorca.

*Gen. Saxicola, Bechst.*

*S. œnanthe, Bechst.* Cast. Coliblanco. Mall. *Cul-blanc, Primavera*. Común y de paso en Mallorca: se presenta en abril y desaparece en octubre.

*S. aurita, Tem.* Cast. Sacristan. Mall. *Cul-blanc, Primavera*. Méno común que la especie anterior.

*Gen. Pratincola, Koch.*

*P. rubetra, Koch.* Cast. Sietearreldes, Taravilla grande. Mall. *Barba rotja*. Común y sedentario en Mallorca.

*P. rubicola, Koch.* Cast. Collalba, Taravilla. Balear. *Vitrac*. Mall. *Traguet*. Común y sedentario.

*Gen. Accentor, Bechst.*

*A. modularis, Cuv.* Cast. Churruca. Men. *Xelembri*. Común en Mallorca y Menorca.

*Gen. Rubecula, Brehm.*

*R. familiaris, Blyth.* Cast. Petirojo. Balear. *Ropit.* Muy comun en otoño é invierno.

*Gen. Cyanecula, Brehm.*

*C. suecica, Brehm.* Cast. Pezpita de garganta azul. Poco comun y de paso en primavera y otoño en Mallorca.

*Gen. Ruticilla, Brehm.*

*R. phænicura, Brehm.* Cast. Culirojo, Carbonero. Mall. y Men. *Coua rotja.* Comun y sedentario.

*R. tithijs, Brehm.* Cast. Colirojo. Mall. *Coua rotjina.* Como la anterior.

## SUB-ORDEN VI.—DENTIROSTRES SUSPENSORES.

## Trib. Trogloditideas.—Fam. Trogloditinas.

*Gen. Troglodytes, Vieill.*

*T. europæus, Cuv.* Cast. Troglodita. Mall. *Petxeta.* Men. *Sauvatget.* Comun y sedentario.

## Trib. Parideas.—Fam. Parinas.

*Gen. Parus, L.*

*P. major, Lin.* Cast. Carbonero. Mall. *Ferrerico.* Men. *Ferrer.* Comun y sedentario.

*P. ater, Lin.* Cast. Garrapinos. Mall. y Men., los mismos nombres que la especie anterior; pero ménos comun.

*P. cæruleus, Lin.* Cast. Herrerillo, Chamariz. Mall. *Ferreret.* Raro en los montes de esta isla.

## Trib. Silvideas.—Fam. Regulinas.

Gen. *Phillopneustes*, Meyer.

*Ph. rufa*, Bonap. Mall. y Men. Vy de bou. Ibiza. Caga fabas. Muy comun en otoño é invierno. Es frecuente en los jardines de Palma.

*Ph. sibilatrix*, Bonap. Rara y de paso en primavera en Mallorca.

*Ph. Bonelli*, Bonap. Comun en Mallorca desde abril hasta octubre: anida en la copa de los olivos.

Gen. *Regulus*, Cuv.

*R. cristatus*, Ray. Cast. Reyezuelo. Mall. Passaforadi, Reyetó. Men. Ropitet.

*R. ignicapillus*, Lich. Los mismos nombres que el anterior. Ambas especies son comunes en los pinares de estas islas.

## Fam. Calamoherpinas.

Gen. *Calamoherpe*, Boie.

*C. arundinacea*, Boie. Cast. Picofino de cañar. Comun en las inmediaciones de las lagunas de Mallorca y de Menorca.

Gen. *Cisticola*, Less.

*C. schænicola*, Bonap. Cast. Picofino esquenícola. Mall. Butxac ó Butsac. Muy comun y sedentario en las mismas localidades que la especie anterior.

Gen. *Cettia*, Bonap.

*C. sericea*, Bonap. Cast. Picofino sedoso. Comun en Mallorca.

## Fam. Silvinas.

Gen. *Philomela*, *Brehm*.

*Ph. Luscinia*, *Bonap.* Cast. Ruiseñor. Balear. *Rossiñoll*.  
Comun y de paso en primavera y verano.

Gen. *Sylvia*, *Lath*.

*S. atricapilla*, *Lath.* Cast. Curruca de cabeza negra.  
Mall. y Men. *Cap negre*. Comun y sedentario.

*S. hortensis*, *Lath.* Cast. Andahuertas. Rara en Mallorca.

Gen. *Curruca*, *Bris*.

*C. garrula*, *Bris.* Cast. Parlanchin. Mall. *Buscuret*. Comun  
y sedentario en Mallorca.

*C. orphea*, *Temm.* Cast. Curruca comun. Men. *Neguere*.  
Poco comun en Mallorca y en Menorca.

*C. cinerea*, *Bris.* Cast. Pastorcilla. Poco comun en Ma-  
llorca.

*C. passerina*, *Gerb.* Mall. *Buscuret*. Comun en Mallorca.

*C. melanocephala*, *Lss.* Mall. y Men. *Cap-negre*. Comun  
en ambas islas.

Gen. *Melizophilus*, *Chenu*.

*M. provincialis*, *Chenu.* Cast. Picofino provenzal. Comun  
en Mallorca.

*M. sarda*, *Gerb.* Comun en Mallorca.

(Se continuará.)



## VARIEDADES.



**Profundidad del mar.** Las sondas que se han practicado al poner el nuevo cable trasatlántico, han permitido comparar las investigaciones hechas para conocer la profundidad de los mares.

Generalmente los mares son poco profundos á la inmediacion de los continentes; así es que el Báltico, entre las costas de Alemania y Suecia, no tiene más que 120 pies ingleses de profundidad, y el Adriático entre Venecia y Trieste, 130.

La mayor profundidad del canal de la Mancha, entre Francia é Inglaterra, no pasa de 300 pies, mientras que la parte Sudoeste de Irlanda mide más de 2.000 pies.

Los mares del Sur de la Europa son más profundos que los mares interiores. En la parte más angosta del estrecho de Gibraltar la profundidad solo es de 1.000 pies, mientras que un poco más al Este es de 3.000.

En las costas de España se encuentran casi 6.000. A 250 millas del Sur de Nantucket, la sonda se pierde á 7.800 pies. Las mayores profundidades se hallan en los mares del Sur. Al Oeste del Cabo de Buena-Esperanza se han medido 16.000 pies, y al Oeste del de Santa Helena 27.000. El Doctor Young calcula en 25.000 pies por término medio la profundidad del Atlántico, y en 20.000 la del Pacífico.

**Causa de la fosforescencia del mar.** En una comunicacion remitida por Mr. Emilio Duchemin al *Cosmos*, se lee lo siguiente. No conozco un espectáculo más admirable que el de la fosforescencia del mar; fenómeno que pudiendo solo apreciarse en la oscuridad, se observa en las noches cálidas y hermosas del verano. Todavía recuerdo con emocion la noche del 27 de agosto último, en que tuve ocasion de contemplar en la playa de Fecamp las olas agitadas, y que semejaban inmensas montañas de fuego. Los buques parecian deslizarse por un océano de llamas: los golpes de los remos ó el choque de una piedra aumentaban la intensidad de tan inofensiva hoguera, que solo engañaba á la vista, y que es una de las maravillas de la creacion. Más ¿cuál es la causa de la fosforescencia del mar? Indudablemente es una causa animada. Cuando el mar parece de fuego, contiene en su superficie millares de animalillos, que á la simple vista y sin auxilio del microscopio tienen la forma y transparencia de *huevecillos de peces*: si se agita el agua, parece que se irritan estos pequeños seres, y en su cólera se hacen fosforescen-

tes. En mi gabinete tengo una botella del agua de mar que contiene dichos animalillos, y agitándola, obtengo en París el fenómeno de la fosforescencia. La causa no es por consiguiente el resultado de un fenómeno electro-magnético ó meteórico, sino que es una causa animada.

Para convencerme de ello recurrí al microscopio; pero no pareciéndome suficiente verlo solo, he sacado dibujos detenidamente hechos. Lo que la vista no me permitía ver primero sino como un huevecillo de pez, ha adquirido, mirado con el microscopio, el aspecto bien caracterizado de un animalillo que nada en una gota de agua, y que estiende sin cesar su trompa como para buscar alguna presa, pues todo animal vive á expensas de los demás y sobre todo los que habitan en el mar.

He observado una particularidad que debo indicar: puede conocerse de una manera *casi segura* por la mañana si la mar estará fosforescente por la tarde, pues por el día se observa en el agua la presencia de los mismos animalillos; pero debo decir tambien que estos pequeños séres aparecen ó desaparecen repentinamente. Así es que si un día se ven en el mar rayos de un fuego plateado, puede suceder que al día siguiente no se descubra nada. ¿Qué sucede con el mundo luminoso é innumerable de estos séres infinitamente pequeños? Hecho es este muy interesante, que no he podido comprender.





# CIENCIAS EXACTAS.



## ASTRONOMIA.

---

*Sobre la aceleracion secular del movimiento de la Luna; por*  
MR CH. DUFOUR.

(Comptes rendus, 9 abril 1866.)

De algunos años á esta parte se ha tratado mucho de la aceleracion secular del movimiento de la luna; sobre todo á causa del desacuerdo que parece existir entre la teoría y la observacion.

En las cuestiones de mecánica celeste se ha adquirido ya tanto la costumbre de hallar una concordancia perfecta entre estos dos métodos de determinar la verdad, que indudablemente es importante tratar de las pocas cuestiones que no se hallan en este caso, y de investigar, si es posible, la causa de estas diferencias. Esta cuestion sobre todo se ha suscitado de nuevo por los escelentes trabajos que acerca de este punto se han hecho, bien por Mr. Adams en Inglaterra, por Mr. Hansen en Gotha, y especialmente por la célebre discusion que ha habido en marzo de 1860 entre MM. Delaunay y Le Verrier. Recuérdese que la teoría de Laplace daba una aceleracion secular de seis segundos, y la observacion una aceleracion de doce segundos poco más ó ménos.

Estoy dispuesto á admitir con Mr. Delaunay que la accion de las mareas debe añadir algo al valor hallado por Laplace; pero tambien hay otra causa que es preciso tener en cuenta.

¿Es cierto que en todos tiempos la fuerza atractiva de la tierra haya sido la misma? Si esta fuerza aumenta, el movimiento de la Luna debe inmediatamente hacerse más rápido. Pero hay una causa que propende á aumentar continuamente la masa de nuestro globo, y es la caída de los aerolitos.

A primera vista parece que estos cuerpos extraños, que vienen á agregarse á nuestro planeta, son tan poca cosa que no pueden ejercer ninguna accion apreciable sobre su fuerza atractiva; pero es de presumir que la cantidad de materia ponderable que cada año se agrega á la de nuestro globo por la caída de los aerolitos, sea superior á la que podria suponerse considerando únicamente el peso de los meteoros que se encuentran en la superficie de la tierra. En efecto, sin hablar de los aerolitos que realmente caen, pero que pasan desapercibidos para nuestras investigaciones, se admite generalmente en la actualidad que varios de estos cuerpos se queman más ó ménos completamente al atravesar la atmósfera, dejando en ella una parte de su sustancia. Tal es probablemente el orijen de la ráfaga luminosa que sucede casi siempre al paso de las bólidas, y el humo que algunas veces se ve; cosa que nada debe de extrañar, teniendo en cuenta la velocidad de que se hallan animados dichos cuerpos cósmicos cuando penetran en nuestra atmósfera.

Pero bajo el punto de vista que nos ocupa, es del todo indiferente que un meteoro caiga como un cuerpo sólido en la superficie de la tierra, ó que se reduzca á gas en nuestra atmósfera.

Tambien es indiferente que permanezca en estado de gas ó que caiga poco á poco en la superficie de la tierra, como un polvo impalpable, bien naturalmente, bien con las aguas de las lluvias, que le arrastran quizá al fondo de los océanos. Es siempre una masa nueva que se agrega á la de nuestro globo, y cuya fuerza atractiva debe producir el resultado de acelerar el movimiento de la Luna. En este caso, no seria la duracion del dia la que se prolongaria, sino que habria disminuido la revolucion de nuestro satélite.

Soy el primero en reconocer que, sea como quiera, la

cantidad de materia añadida cada año por los aerolitos á la masa de nuestro globo es seguramente una fraccion bastante pequeña respecto de la que ya posee; pero observemos que una aceleracion de doce segundos por siglo es una cosa sumamente pequeña, y que de estos doce segundos quedan que explicar seis, todo lo más.

Durante un siglo, la Luna verifica poco más ó ménos 1337 revoluciones, y seis segundos representan  $\frac{1}{288.800.000}$  de esta cantidad. Para aumentar la velocidad de la Luna esta cantidad, sería necesario que la masa de la tierra aumentase  $\frac{1}{144.400.000}$

haciendo abstraccion de la influencia que podria tener este aumento de masa sobre la forma de la órbita lunar. Pero en presencia de valores de este género, la cantidad de materia que en un siglo traen los aerolitos no es un infinitamente pequeño.

Suponiendo que su densidad sea los  $\frac{2}{3}$  de la del globo, se necesitaría para esto que cayesen 11.000 kilómetros cúbicos cada siglo, ó 110 cada año. La tierra tiene 500.000.000 de kilómetros cuadrados, y la Francia 500.000 poco más ó ménos; por consiguiente la Francia es la  $\frac{1}{1.000}$  parte de la superficie del globo, y se necesitaría por lo tanto que cayesen anualmente sobre la superficie de Francia 0,11 kilómetros cúbicos de sustancia, para producir la aceleracion de seis segundos. No hay necesidad de todo esto, pues la accion de las mareas debe tambien producir algo, como se ha demostrado muy bien en estos últimos tiempos: falta por consiguiente explicar, no una aceleracion de seis segundos, sino únicamente la que no es debida á las causas indicadas por Laplace y por Mr. Delaunay; llegamos por consiguiente á cifras que no tienen nada de imposibles.

Por otra parte, con frecuencia se ven meteoros que tienen grandes dimensiones. El 20 de abril de 1865 se observó uno, creo que en Metz, que tenia catorce minutos de longitud en el diámetro horizontal y ocho de ancho en el vertical. Su dis-

tancia ha quedado desconocida; pero en todos los casos no hay necesidad de muchos cuerpos parecidos que caigan ó se volatilicen sobre la tierra, para aumentar su masa en cantidades análogas á las de que aquí se trata.

Además, la aceleracion del movimiento de la Luna nos es revelada por la comparacion que puede hacerse entre el lugar y la hora de antiguos eclipses totales de sol, y la posición actual de la luna. Pero es muy posible que la caída de los aerolitos no haya sido regular, y que en algunos años excepcionales hayan caido grandes cantidades de ellos, bien en pequeñas masas, ó en otras más considerables.

La investigacion de las causas que producen la aceleracion secular del movimiento de la luna ofrece un gran interés, no solo en lo que respecta á la mecánica céleste y á las leyes del movimiento de nuestro satélite, sino tambien por la gran importancia que tiene investigar qué parte de esta aceleracion puede atribuirse á las fuerzas que obran sobre la luna, y cuál al aumento de la magnitud del día; pues demostrando la invariabilidad de esta duracion, se ha deducido, que desde los tiempos históricos no se habia enfriado la tierra una pequeña fraccion de grado; pero si se pone en duda la duracion del día, toda esta última demostracion cae por su base (1). Del mismo modo, si el día cambia, la segunda será diferente tambien, y podrán de aqui sacarse conclusiones falsas acerca de la variacion de la longitud del péndulo que da los segundos, y de la variacion de la intensidad de la gravedad. Y de este modo se suscitan muchos problemas, á los cuales á primera vista parecia extraño cuanto se refiere á la aceleracion secular de la luna.

---

(1) Mr. Fourier ha demostrado, por consideraciones que en nada se refieren á la Astronomía, que desde la época de la escuela de Alejandría, es decir, desde hace veinte siglos, el exceso de la temperatura de la superficie del globo sobre la del medio exterior (temperatura media) del aire, no ha disminuido  $\frac{1}{288}$  de grado centígrado. (*Annales de Chimie et de Physique*, t. XIII, p. 435.)

---

*Trabajos sobre la constitucion fisica del Sol; por Mr. CHA-  
CORNAC.*

(Cosmos, 18 abril 1866.)

Aunque, siguiendo de cerca los trabajos de los astrónomos ingleses respecto á la constitucion fisica del astro que nos da luz, no hemos perdido de vista los de los pocos observadores franceses que prosiguen laboriosamente en estas interesantes investigaciones. Los estudios de Mr. Chacornac son particularmente conocidos por los lectores del Cosmos, y despues de haber seguido durante un gran número de años las observaciones personales, nos presenta hoy una teoría cuyos principales caracteres tenemos el deber de resumir.

Poco importa declararse contra los sistemas, decia Bailly hablando de Descartes, porque por ellos adelantamos y se dan dobles pasos en la carrera de las ciencias; frecuentemente de ellos se originan guerras; pero en la historia de la humanidad es este el único caso en que son útiles.

Verdad es que podria objetarse que en nuestra época no son teorías las que faltan; pero no tiene esto aquí aplicacion, y por otra parte, el antiguo astrónomo del observatorio de París no pretende establecer un sistema, sino únicamente una hipótesis, traduciendo el conjunto de los hechos que ha observado y formado por el estudio de los cambios que se verifican en la superficie del sol, en concurrencia con lo que revelan los eclipses totales de dicho astro.

En esta hipótesis, que no es mas que un nuevo corolario de la de Wilson, se supone que el sol es una masa líquida, candente, rodeada de una atmósfera espesa, imperfectamente diáfana, y cuyos últimos límites pueden extenderse á grandes distancias del cuerpo central.

Siguiendo las observaciones que concuerdan con la extension de la coroná solar y de las medidas fotométricas, con la variacion del brillo y de las tintas de su borde extremo, el

grueso de esta atmósfera no debe ser menor que dos ó tres veces el radio del astro, y á su facultad absorbente se debe la variacion de color y de brillo de las regiones marginales del disco.

Esta inmensa atmósfera debe tener un considerable aumento de densidad en las capas inferiores, es decir, en las que se hallan mas inmediatas á la superficie de la masa líquida en ignicion.

El aumento de densidad debe ser tal, que entre el cuerpo central y la fotosfera nos encubra casi completamente el vivo brillo de la masa candente del sol; y por esto nos es velada gradualmente la luz de las porciones de la fotosfera que se sepultan oblicuamente bajo sus espesas capas absorbentes.

En esta capa inferior deben adquirir los gases una inmensa temperatura, bien á causa de su contacto inmediato con la masa candente, ó de la enorme presion que soportan; y de su variacion de temperatura debe nacer su perpétuo movimiento.

En virtud de su contacto inmediato con una masa candente de desigual temperatura, las capas inferiores de esta atmósfera deben calentarse desigual y mas rápidamente que las superiores; de modo que de aquí deben resultar contiúas corrientes ascendentes de una atmósfera violentamente calentada y dilatada, mientras que otras análogas, relativamente frias y condensadas, se precipitan en las capas inferiores.

De esta perpétua agitacion de la atmósfera absorbente debe resultar una evaporacion general é incesante de la masa líquida del sol, elevada á una allísima temperatura; y esta evaporacion efectuarse con tanta mas rapidez, cuanto que esta masa debe estar mas enrarecida, pues se saturaria con mayor velocidad del elemento que se evapora.

No es probable que la masa candente se halle simultáneamente en todos los puntos de su superficie á una igual temperatura, bien á causa de la variacion de la gravedad en las diversas latitudes, ó tambien de una irradiacion desigual, ó en fin, por la variacion de presion de la masa vaporosa, de las afinidades químicas, de los fenómenos de sobrefusion, etc. En suma, por la variacion de la temperatura en la superficie de la masa líquida, deben establecerse en la masa vaporosa y lí-

quida corrientes ascendentes y descendentes á causa del enfriamiento.

Elevándose por consiguiente, en virtud de su alta temperatura, estos vapores, llegan con mucha rapidez á la region en la cual se efectúa una radiacion tanto mas enérgica cuanto que, al enfriarse, se hacen repentinamente opacos, y encubren el foco de la masa central, formando una especie de pantalla.

Llegados á esta region exterior, los vapores se hallan espontáneamente en presencia del frio de los espacios celestes, y bajo una presion mucho menos considerable que en las capas profundas que ocupaban anteriormente, y experimentan entonces una nueva y radical trasformacion.

En consecuencia, bien haya asociacion ó disociacion, todo el calor latente de la masa vaporosa solar referida, sobre el elemento que cristaliza á esta presion y bajo la influencia de un enfriamiento rápido, arrastraria este fenómeno de viva reincandescencia, de sobrefusion, que produce en definitiva la luz y el calor de la fotosfera.

Es en efecto cierto, que las porciones de la fotosfera que se hallan situadas en medio de un espacio vacío formado por la absorcion de esta, toman un aspecto candente ó de sobrefusion en supremo grado, mientras se hallan en la region mas exterior; al paso que este carácter disminuye á medida que las mismas partes se aproximan al cuerpo central ó se sumerjen bajo el nivel de la fotosfera.

El fenómeno de las manchas solares nos manifiesta tambien que estas lenguas fotosféricas penetran, dividiéndose, en la cavidad de las manchas, reabsorbiéndose ó fundiéndose parcialmente como una materia destruida por una accion corrosiva; mientras que en otros casos se observa que estas lenguas de fuego terminan en masas gaseosas, que parecen aumentar de volúmen á medida que se consideran en capas mas profundas.

El observador indica aquí, con objeto de facilitar el estudio de la cuestion, los siguientes hechos, que parece que la experiencia señala como ciertos.

1.º Los gases que forman la atmósfera absorbente del sol extinguen rápidamente el brillo de la fotosfera en las capas

inferiores á esta, como lo confirma la disminucion de brillo de la penumbra.

2.° En el fenómeno que produce las manchas, los gases que parecen escaparse del cuerpo central disuelven las porciones de la fotosfera que se sumergen en estas cavidades, como las materias cristalinas se disuelven en un fluido; pero en ciertos casos, en que las emanaciones gaseosas centrales cesan de disponer la materia fotosférica y de ensanchar las aberturas, se observa que estos fragmentos fotosféricos que se hallan sumergidos de este modo, aumentan espontáneamente de volúmen, y que este fenómeno destruye el de la incandescencia, pues la sustancia fotosférica y los cristales luminosos parecen trasformarse en una masa de vapor nebuloso, que refleja únicamente la luz de la fotosfera.

3.° Cuando la fotosfera se reconstituye, los mismos apéndices que se sumergen en la cavidad de las manchas, parecen no ser mas que la cima de un cono vaporoso, que se termina en cristales fotosféricos pasando por todos los visos y los grados de iluminacion, desde el estado nebuloso hasta el de los cristales candentes.

4.° Los gases de la atmósfera absorbente, situados sobre la zona candente, es decir, los que forman la aureola radiada de los eclipses solares, no son luminosos por sí mismos, sino que reflejan una gran cantidad de luz polarizada.

5.° La zona candente que limita la fotosfera se presenta como una acumulacion de materias diáfanas en ignicion, que termina por efluvios como los cuerpos terrestres en combustion en el aire.

6.° El espectro de las penumbras y de los cuerpos fotosféricos que se descubren á todos los grados de luz ó de candescencia en las cavidades solares, es idéntico al de la fotosfera, mientras que la atmósfera absorbente y los vapores nebulosos no producen alguno. Si, por ejemplo, se presenta en el núcleo de una mancha un agujero ó un espacio que se manifiesta negro, produce una seccion completamente negra, que separa el espectro solar en dos partes, como lo haria un hilo metálico opaco colocado á través de la hendidura del espectróscopo.

7.° El espectro del borde extremo del disco solar ofrece



fajas oscuras de una intensidad relativa á la de las fajas brillantes, que queda la misma en todos los puntos del disco.

8.º Los puntos de sustancias fotosféricas que se aíslan, al atravesar las aberturas de la fotosfera, son siempre muy luminosos, sin divisiones, y parecen constituir el fenómeno de la sobrefusion y de la reincandescencia en supremo grado, mientras que se hallan en las capas mas exteriores de la fotosfera; pero al penetrar en las capas profundas parecen primero velarse, fundirse y dividirse despues, trasformándose finalmente en vapor oscuro.

9.º Los cristales fotosféricos no se hallan constituidos por una sustancia sólida, sino mas bien por una pasta delicuescente viscosa, cuyas formas se modifican sin cesar.

A medida que el extracto fotosférico se halla dividido en toda su estension por el fenómeno de cristalización, parece probable que en el momento en que hay produccion de luz y de calor, los gases de la atmósfera, violentamente calentados en esta region, se lanzan en la que es todavía mas exterior, y allí abandonan una parte de su alta temperatura.

De este hecho debe resultar una configuracion muy accidentada de esta atmósfera, violentamente agitada por corrientes de una velocidad de ascension prodigiosa. Esto es tanto mas verosímil, cuanto que la capa fotosférica ofrece intervalos desprovistos de cristales candentes, que presentan tambien innumerables soluciones de continuidad.

Los eclipses totales de sol nos enseñan en efecto, que la atmósfera de este astro se termina por zonas radiadas en forma de la gloria que adorna la cabeza de los santos, que descubren la mas violenta agitacion en el seno de la atmósfera absorbente. En todas las relaciones contemporáneas de este gran fenómeno de la naturaleza, este es el hecho mas constante de todos los que se observan.

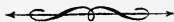
Mr. Chacornac se ha ocupado despues de la periodicidad de las manchas y de su explicacion en la hipótesis de que serian fenómenos eruptivos. Tendremos ocasion de volver á tratar de esto muy pronto, y de examinar las nuevas observaciones de Mr. Phillyps, de Oxford.



---

---

# CIENCIAS FÍSICAS.



## ANÁLISIS QUÍMICA.

---

*Descubrimiento de los dos nuevos metales rubidio y cesio en varias aguas minerales de Galicia; por D. ANTONIO CASARES, Catedrático de química de la Universidad de Santiago y corresponsal de la Academia.*

El método de análisis descubierto por los Sres. Bunsen y Kirchhoff, aplicado al examen de diferentes sustancias, ha puesto fuera de duda que los dos nuevos metales alcalinos, *rubidio* y *cesio*, se hallan bastante diseminados en la naturaleza, aunque siempre en pequeñas cantidades. En el agua mineral de Kreutznach, fué donde por primera vez encontró Bunsen el cesio, y despues se demostró su existencia, y lo mismo la del rubidio, en otras varias aguas minerales de diversa composicion. Habiéndome ocupado en diferentes ocasiones del análisis de las que hay en Galicia, quise tambien examinar algunas con el espectróscopo, y mis investigaciones me demostraron que tambien contienen muchas los dos nuevos metales, y una principalmente en cantidad notable. Mis principales observaciones recayeron sobre el agua de las Burgas de Orense, cuyo análisis emprendí este último verano; el de las de Sousa, muy parecidas en su composicion á las de Vichy; y las de Loujo, que habia analizado en 1840, y cuyo análisis acabo de rectificar.

Las Burgas de Orense son muy notables por la grande cantidad de agua que de ellas brota, y su elevada temperatura, que en una de las fuentes es de 68,5.

Los reactivos que generalmente se emplean en el análisis no indican en ella más que la existencia de sílice, cloro, sosa, y ácido carbónico libre y combinado. Su composición es la siguiente:

|                                | En 1 litro.       |
|--------------------------------|-------------------|
| Bi-carbonato sódido.....       | 0,278             |
| Silicato sódico tribásico..... | 0,210             |
| Cloruro sódico.....            | 0,046             |
| Acido carbónico libre.....     | 175 <sup>cc</sup> |

Concentrando el agua hasta reducirla á la décima parte de su volúmen, y examinándola con el espectróscopo, se percibe inmediatamente la raya roja brillante  $\alpha$ , que caracteriza la litina, y que corresponde próximamente al grado 81 del espectróscopo que uso (1). La sílice que recojí en el análisis cuantitativo, aun despues de lavada cuidadosamente para separar las partes solubles, puesta en la llama que produce el espectro en el instrumento, presentaba la raya roja de la litina.

Con objeto de averiguar si en estas aguas se encuentran tambien los dos nuevos metales rubidio y cesio, rogué al catedrático de física del Instituto de Orense, que evaporase algunos litros del agua de la Burga y me remitiese el residuo, y tuvo la bondad de enviarme el de 30 litros. Separada la sílice por el método conocido, traté la disolucion por el cloruro

---

(1) El espectróscopo está construido por Dubosc; su micrómetro se halla dividido en 240 partes; el grado 100 corresponde á la raya D. del sódio. Los ensayos los ejecuté de la manera conocida, mojando y untando alambres de platino en los líquidos ó precipitados, é introduciéndolos en la llama del hidrógeno, por no tener gas del alumbrado.

platínico, que formó precipitado amarillo de cloroplatinato: su peso 0,088. Herví este precipitado en 1 grama de agua destilada, y se disolvió en gran parte. La pequeña porcion no disuelta, ensayada en el espectróscopo, presentó muy visibles las rayas  $\alpha \beta \epsilon$  del potasio, y las  $\gamma \alpha \epsilon$  del rubidio, aunque estas de ménos duracion que las del potasio. Hay pues rubidio, aunque en muy corta cantidad, en el agua de las Burgas de Orense. No puedo decir lo mismo del cesio; tal vez tambien lo contengan, pero será preciso evaporar mayor cantidad de líquido para descubrirle.

*Aguas de Verin.* Analicé estas aguas en 1854; su composicion es muy análoga á la de las de Vichy. En ellas encontré la litina al lado de los bicarbonatos sódico y potásico; y como en las de Vichy se hallaron últimamente los dos nuevos metales antes mencionados, traté de saber si sucedia lo mismo en las de Sousa ó Verin. El médico director de ellas me proporcionó el residuo de 15 litros, y despues de separadas las bases terrosas y la sílice, ensayé la disolucion de las sales alcalinas con el espectróscopo, y al lado de la raya brillante del sódio aparecia tambien la roja del litio, y mucho ménos perceptibles, pero fáciles de observar, las del potasio. Precipité la disolucion con el cloruro platínico, el precipitado lo herví tres veces con pequeñas cantidades de agua destilada, y la parte que no se disolvió, ensayada en el espectróscopo, presentó claramente las rayas  $\alpha \beta$  del potasio, las  $\beta \alpha \gamma \epsilon$  del rubidio, y las  $\beta \alpha$  del cesio, aunque duraron poco tiempo las de los dos últimos metales; pero de todos modos, es segura su existencia en las aguas de Verin.

*Aguas del Loujo.* Tenia grandes esperanzas de que en estas aguas se encontrarían el rubidio y el cesio en cantidad mucho mayor que en las anteriores, al ver que Mr. Grandeau calcula que hay 0,032 de cloruro de cesio y 0,019 de cloruro de rubidio en 1 litro de agua mineral de Bourbonne, que tiene alguna analogía en su composicion, con la de que me ocupo. Analicé estas aguas en 1840; en aquel año y en otros posteriores se hicieron algunas obras en el punto principal por donde brotan, y deseaba comprobar si habían variado de composicion, para lo que procuré proporcionármelas, y me las

facilitó el farmacéutico de Villagarcía Sr. Varela. En efecto, varió bastante la composición de las aguas, no en la calidad de sus componentes, sino en la cantidad. Antes 1 litro de agua dejaba de residuo seco 22<sup>gr</sup>,94, hoy 30<sup>gr</sup>,6. Son pues muy ricas en compuestos salinos. He aquí su composición, obtenida por los métodos analíticos usuales.

| AGUA.                   | Un litro.                |
|-------------------------|--------------------------|
| Cloruro sódico.....     | 23 <sup>gr</sup> ,873    |
| — potásico.....         | 0 ,627                   |
| — cálcico.....          | 2 ,010                   |
| — magnésico.....        | 0 ,078                   |
| Carbonato caliceo.....  | 0 ,190                   |
| — magnésico.....        | 0 ,015                   |
| — ferroso.....          | 1 ,250                   |
| Sulfato cálcico.....    | 1 ,523                   |
| Sílice.....             | 0 ,086                   |
| Oxido de manganeso..... | } Indicios.              |
| Alúmina.....            |                          |
| Acido fosfórico.....    |                          |
| Yoduro.....             |                          |
| Acido carbónico.....    | 290 centímetros cúbicos. |

Los ensayos espectroscópicos no pude hacerlos sino con 3 litros de agua, y sus resultados fueron los siguientes. El depósito de los carbonatos insolubles, obtenido por la exposición del agua en una cápsula á un suave calor, se disolvió en ácido clorhídrico, y se trató con el amoniaco la disolución para separar el hierro, y despues con el oxalato amónico para separar la cal. El precipitado de oxalato cálcico se convirtió en carbonato por el calor, y este carbonato lo ensayé en el espectróscopo, despues de humedecerlo con unas gotas de ácido clorhídrico. Inmediatamente se presentaron, además del hermoso espectro del calcio, las rayas del estroncio  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$   $\delta$  muy brillantes.

Del agua separada de los carbonatos precipité con el carbonato amónico puro las bases terrosas; evaporé el líquido, calciné el residuo para volatilizar las sales amoniacaes, disolví en un poco de agua las de sosa y potasa que quedaron, y las precipité con el cloruro platínico. El líquido filtrado ensayado en el espectróscopo, presentó, además de la raya del sódio, la roja brillante de la litina.

El cloroplatinato potásico lo herví cinco veces con pequeñas cantidades de agua, y el residuo insoluble observado en el espectróscopo, me ofreció muy brillantes y duraderas las rayas del cesio; no tanto, pero bien caracterizadas, las del rubidio; y al mismo tiempo las del potasio; todas bien discernibles y marcadas. Pude repetir muchas veces el ensayo con el precipitado obtenido y lavado del modo que dejo dicho, y siempre con los mismos resultados. Teniendo en cuenta que solamente operé con 3 litros de líquido, deduzco que las aguas de Loujo son relativamente ricas en cesio y en rubidio, y que es fácil obtener con ellas y á poco coste cantidades regulares de sus compuestos, dejándolas evaporar espontáneamente en tiempo de verano, y utilizando las aguas madres, para tratarlas despues por el método aconsejado por Mr. Grandeau al hablar de la obtencion de estos metales.

Mis experiencias confirman las deducciones que este sábio sacó de las suyas, á saber: que la litina es una sustancia muy esparcida en la naturaleza, y que existe en las aguas minerales de diversa composicion; y que en las aguas minerales, la presencia de los nuevos metales está constantemente acompañada de la litina.

Santiago 16 de febrero de 1866.

---

## FISICA APLICADA.

---

*Nuevo método de ensayo de los aceites minerales; por MM. SALLERON, constructor de instrumentos de precision, y V. URBAIN, ingeniero de artes y manufacturas.*

(Les Mondes, 18 y 25 enero 1866.)

Los inconvenientes que se encuentran en el aceite de petróleo para el alumbrado son de dos clases: por una parte es peligroso emplearlo á causa de su gran inflamabilidad, y por otra espaae al arder un olor desagradable; pero estos defectos deben atribuirse, no á ciertas propiedades inherentes al aceite de petróleo, sino más bien á un vicio de fabricacion, ó á una falsificacion de dicho aceite.

Sin entrar en los detalles de esta fabricacion, diremos únicamente que da por resultado tres grupos de productos: el primero, que contiene todos los líquidos cuya densidad es inferior á 735, constituye la esencia; el segundo, en el cual se cuentan todos los compuestos que destilan en seguida, y cuya densidad no pasa de 820, da el aceite de alumbrado; finalmente, pasan en último lugar por la destilacion los aceites pesados. Ciertos fabricantes, con objeto de aumentar la proporcion de aceite para el alumbrado que puede extraerse, añaden á este producto aceites pesados cuya densidad es superior á 820, y por otra parte esencias de densidad inferior á 735, en proporcion conveniente para conservar á la mezcla la densidad ordinaria de unos 800. Otros fabricantes, sin recurrir al mismo artificio, introducen en el comercio aceites sumamente malos, en razon del poco cuidado que tienen para el refinado y la separacion de los diversos productos. Esta mezcla de esencia y de aceite, resultado de una falsificacion voluntaria ó de un vicio de fabricacion, es la que hace que el

aceite para el alumbrado sea de un uso peligroso é incómodo. La esencia comunica al aceite mineral su gran inflamabilidad; el aceite pesado, una llama fuliginosa y un olor muy desagradable. Para reconocer si un aceite dado puede utilizarse como aceite de arder, es preciso primero averiguar su densidad por medio de un densímetro. Esta densidad deberá ser siempre de unos 800; si no, es seguramente de mala calidad: además, falta examinar si no contiene esencia ni aceite pesado. Como ambos productos coexisten necesariamente, sin lo cual la densidad no sería la que hemos hallado, bastará comprobar la presencia de una ú otra de estas sustancias. Como la esencia es la más fácil de reconocér por su inflamabilidad y su facilidad de evaporarse, á ella es á la que se da la preferencia. Hace un año que el consejo de sanidad del departamento del Sena, prescribió ensayar los aceites minerales, metiendo en ellos un fósforo encendido, y cuando este se apagaba sin prender fuego al líquido, el aceite debia mirarse como bueno. Para comprobar, por este procedimiento muy sencillo, si tal aceite es ó no peligroso en su uso, se necesita evidentemente tener en cuenta la temperatura á la cual se halla el líquido, y operar de este modo: calentar agua en un vaso cualquiera hasta la temperatura de 35°, y en este momento introducir en el baño una capsulita que contenga el ejemplar del aceite que se ensaya, y presentar un fósforo encendido á corta distancia sobre el nivel del petróleo: si no hay inflamacion, puede emplearse el aceite sin temor. Este procedimiento tiene el inconveniente de no poder medir exactamente la inflamabilidad ó el grado de pureza de un aceite mineral dado, y por consiguiente de no poder determinar su valor. El instrumento que vamos á describir, y que es en el fondo una modificacion del aparato propuesto por Mr. Pouillet para medir la tension de los vapores, llena por el contrario este objeto, y además es susceptible de una sensibilidad tan grande como se puede desear. Fúndase en el hecho reconocido para los aceites de petróleo por experimentos directos, de que en los líquidos que emiten vapores inflamables, su grado de inflamabilidad á una temperatura dada es proporcional á la tension de los vapores que emiten á esta misma temperatura.



Se compone el aparato de una pequeña caja de cobre, cerrada herméticamente por un disco que se apoya en sus bordes, y por el cual se hacen atravesar un tubo manométrico de vidrio de 30 á 35 centímetros de largo, dividido en milímetros, y un pequeño termómetro. Además tiene una abertura circular, que puede cerrarse ó servir de comunicacion entre la caja y una pequeña cámara cilíndrica, construida en una pieza que hay sobre la caja, haciendo deslizar á derecha ó izquierda esta pieza que se halla sobre el disco. (Observaremos que el aparato se compone de piezas que pueden todas desmontarse con la mayor facilidad; condicion que es necesaria para limpiarlas, pues para quitar el aceite de petróleo que se adhiere á sus paredes, el único medio es frotarlas con un lienzo seco.) Para hacer un experimento, se echan en la caja 50 centímetros cúbicos de agua, se pone la pieza superior en la posicion que corresponde al cierre del orificio, y despues se introducen en su cavidad superior algunos centímetros cúbicos del aceite que se quiere ensayar. Hecho esto, se cierra herméticamente la cavidad, y se sumerge todo el aparato en un vaso lleno de agua, á fin de hacerle adquirir una temperatura bien uniforme, que deberá guardar mientras dura el experimento. Cuando se ha llegado á este resultado, se comprime un poco el aire contenido en la caja soplando por un tubo lateral que tiene su llave, de modo que se reduzca el nivel del líquido en el tubo manométrico hasta el cero de su graduacion; despues se hace deslizar la pieza superior, hasta que su aberturà inferior coincida con la del disco. En este momento, el aceite que está contenido en la cámara cae al interior de la caja, y se halla reemplazado en ella por un volúmen igual de aire. El hecho de la introduccion del petróleo no puede cambiar en nada la presion del aire contenido en la caja de cobre; pero á esta presion debe agregarse la tension del vapor de aceite que se esparce en la superficie del agua, aumento de presion que es indicado por el manómetro. Cuando la columna se queda estacionaria, se lee la altura á la cual se ha llegado, y al mismo tiempo su temperatura indicada por el termómetro. Así tendremos en milímetros de agua la tension del vapor del aceite que se ensaya,

correspondiente á una temperatura dada. Compréndese fácilmente, que conociendo de antemano la tension que da á esta temperatura el vapor de un buen aceite tomado por tipo, podrá, de la comparacion de los números que expresan la tension de ambos líquidos, deducirse inmediatamente el valor del ejemplar sobre el cual se opera. Con objeto de facilitar esta comparacion, emprendimos con nuestro aparato una série de experimentos, para determinar la tension de vapor de un mismo aceite á diversas temperaturas, comprendidas entre 0° y 35°. El ejemplar le hemos tomado del resultado de la destilacion de 2.500 litros de petróleo en bruto, destilacion que hemos hecho con el mayor cuidado, á fin de obtener un aceite completamente privado de todos los productos de densidad inferior á 735, y de todos los de densidad superior á 820.

| Temperatura. | Tension<br>del vapor en milímetros<br>de agua. | Temperatura. | Tension<br>del vapor en milímetros<br>de agua. |
|--------------|--|--------------|--|
| 0            | 34,5   | 18           | 73   |
| 1            | 36   | 19           | 76   |
| 2            | 37,5   | 20           | 79   |
| 3            | 39   | 21           | 82,5   |
| 4            | 41   | 22           | 86   |
| 5            | 43   | 23           | 90   |
| 6            | 45   | 24           | 95   |
| 7            | 47   | 25           | 100  |
| 8            | 49   | 26           | 105  |
| 9            | 51   | 27           | 110  |
| 10           | 53   | 28           | 116  |
| 11           | 55   | 29           | 122  |
| 12           | 57   | 30           | 129  |
| 13           | 59   | 31           | 136  |
| 14           | 61,5   | 32           | 144  |
| 15           | 64   | 33           | 153  |
| 16           | 67   | 34           | 163  |
| 17           | 70   | 35           | 174  |

El número de 64 milímetros, que hemos obtenido para la tension de vapor de este aceite á la temperatura de 15°, nos parece por lo tanto que puede aceptarse como límite de las tensiones de vapor que deberian poseer los aceites que se introducen en el comercio; y no nos parece imposible que el instrumento que acabamos de describir, ó al ménos el nuevo procedimiento de ensayo que proponemos, pueda adoptarse para la comprobacion de los aceites que se expenden al público.

---

## QUIMICA.

---

*Produccion quimica de grabados mates sobre cristal y sobre vidrio. Noticia de MM. TESSIÉ DU MOTHAY y CH. R. MARÉCHAL DE METZ.*

(Comptes rendus, 3 febrero 1866.)

La disolucion acuosa de ácido fluorhídrico produce sobre el cristal y el vidrio rayas brillantes, mientras que el ácido fluorhídrico gaseoso le quita el pulimento, y produce una señal mate y adherente. Efectivamente, el ácido fluorhídrico dilatado forma con el silicio y el metal del cristal, ó bien con el silicio y el metal alcalino térreo del vidrio, fluosilicatos de plomo y de calcio, solubles en el líquido en que se originan, mientras que el ácido fluorhídrico gaseoso forma fluoruro de silicio volatil, y fluoruros de plomo y de calcio, insolubles en el medio en que se forman.

El grabado mate resultante de la accion del ácido fluorhídrico gaseoso sobre el cristal y sobre el vidrio, produce de todas maneras un deslustrado estriado y de grueso desigual, pues acidificándose el agua poco á poco en contacto del ácido fluorhídrico gaseoso, se acumula en gotitas desiguales, y resuelve parcial y desigualmente tambien los fluoruros de plomo y de calcio formados.

Siendo pues impracticable, bajo el punto de vista industrial, la formación de los grabados mates por los vapores del ácido fluorhídrico, hemos tratado de investigar, para llegar á producir prácticamente esta especie de grabado, si en un baño en que se desprendiese ácido fluorhídrico en estado naciente, en contacto del ácido silícico del cristal ó del vidrio podria haber formación de fluoruros de silicio, y por tanto de fluoruros de plomo y de calcio.

Para obtener ácido fluorhídrico en estado naciente, recurrimos á la reaccion que ejercen las disoluciones acuosas de los ácidos hidroclórico y acético sobre los fluoruros y los fluorhidratos de fluoruros de los metales alcalinos.

Hecho el experimento hemos hallado: 1.º que si á 1.000 gramos de agua se añaden 250 gramos de fluorhidrato de fluoruro de potasio bien cristalizado, y otros 250 de ácido hidroclórico del comercio, se obtiene un baño en que el cristal y el vidrio se deslustran rápidamente; pero que el deslustrado que de este modo se forma, no es ni bastante grueso ni bastante regular; 2.º que para hacer los fluoruros de plomo ó de calcio poco ó nada solubles en el baño anterior, y por tanto, para obtener deslustrados gruesos y uniformes, es preciso añadir á este baño sulfato de potasa hasta la casi saturación del líquido, es decir, cerca de 140 gramos; 3.º por último, que el sulfato de amoniaco, lo mismo que el oxalato de potasa y algunos cloruros muy afines con el agua, como por ejemplo el cloruro de zinc, pueden reemplazar al sulfato de potasa para hacer insolubles en el baño grabador los fluoruros de plomo y de calcio.

Hace más de un año que las fábricas de Baccarat, de San Luis y de Fortz, en Metz, reemplazan en gran parte los antiguos métodos de deslustrar y de grabar el cristal y el vidrio, por las reacciones expresadas. En dichas fábricas van desapareciendo la rueda y el ácido fluorhídrico, ambos de un uso muy insalubre, y sustituyéndose con las sales, de un uso inofensivo, y sumamente fáciles de manejar.

---

*Sobre la composicion de la sosa extraida de la sal marina  
por el procedimiento de LE BLANC; por MR. J. PELOUZE.*

(Annales de chimie et de physique, marzo 1866.)

Hasta principios del siglo XIX se estrajeron casi exclusivamente los carbonatos de potasa y sosa, el primero de las cenizas de las plantas leñosas y el segundo de las plantas marinas, y de las que crecen á orillas del mar; pero la revolucion completa que han traído los progresos de la química, ha cambiado un estado de cosas que no se hallaba en relacion con las necesidades crecientes de la industria.

En el dia, una gran parte de la potasa se extrae de las aguas madres de los pantanos salados y del salino de remolachas: el descubrimiento de bancos de sales dobles de potasa y de magnesia de Stassfurt, ha venido especialmente á formar la mayor concurrencia á los antiguos procedimientos.

La industria de la sosa se ha aprovechado todavía más que la de la potasa de los descubrimientos modernos; un hombre cuyo nombre será inmortal, Le Blanc, ha realizado la resolucion de uno de los problemas más importantes que pueden proponerse á los químicos, el de extraer la sosa de su verdadero minero, es decir, de la sal marina. No solamente Le Blanc ha conseguido este inmenso resultado, sino que su procedimiento se ha propagado sin modificacion en todos los países.

El procedimiento de Le Blanc es muy sencillo. Consiste en calentar hasta el rojo una mezcla de sulfato de sosa, de carbonato de cal y de carbon. La masa lavada suministra por una parte carbonato de sosa y sosa cáustica, y por otra un residuo conocido con el nombre de *residuo de sosa ó cenizas*, formado principalmente por sulfuro de calcio, carbonato de cal y cal.

Las proporciones empleadas por Le Blanc han variado

poco; pero aquellas en que se habia fijado, y que generalmente se han conservado, son las siguientes.

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| Sulfato de sosa. . . . .  | 100 partes. |
| Carbonato de cal. . . . . | 105         |
| Hulla. . . . .            | 40 á 50     |

El sulfato de sosa contiene algunas milésimas y algunas veces varias centésimas de sustancias extrañas, sobre todo cuando se ha hecho con sal gema; pero lo mismo sucede con el carbonato de cal, de modo que de aquí resulta con corta diferencia una compensacion, que sostiene la relacion de que se ha tratado entre estas sales. Esta relacion corresponde casi exactamente á dos equivalentes de sulfato de sosa contra tres de carbonato de cal. En algunas fábricas se ha disminuido la proporcion de caliza, que no representa más que  $2^{eq,5}$  ó  $2^{eq,6}$  contra 2 de sulfato.

Por mucho tiempo se ha considerado el sulfuro de calcio como soluble en agua; no es extraño que el residuo de sosa que no se disuelve en él, y que contiene cal, haya sido considerado como un sulfuro que se ha hecho inalterable é insoluble por su combinacion con esta base.

Thenard fué el primero que tuvo la idea de un oxisulfuro de calcio. Bien pronto despues, en 1830, Mr. Dumas admitió la misma hipótesis, y le dió un desarrollo tan completo que fué admitido sin contradiccion.

Fundándose en las proporciones de caliza y de sulfato de sosa indicadas por Le Blanc y empleadas por los fabricantes, calculó *à priori* la composicion del oxisulfuro de calcio y le dió lo fórmula ( $2 \text{CaS}, \text{CaO}$ ).

Mr. Dumas no ha publicado nunca análisis de sosas ni de cenizas. Debo anotar aquí este punto importante, pues la falta de conformidad entre nosotros no se referirá más que á apreciaciones exclusivamente teóricas, y no sobre experimentos.

Los primeros químicos que han negado la existencia del oxisulfuro de calcio y combatido la teoría de que se trata, son MM. Gossage y Kynaston; pero seguramente á Mr. Dubrun-

faut (1), y sobre todo á Mr. Scheurer-Kestner (2), son debidos los trabajos más exactos y los más notables acerca de la composicion y la teoría de la formacion de la sosa artificial (3).

La sosa en bruto contiene cuatro sustancias que pueden considerarse como esenciales á su composicion, y que por sí solas juegan un importante papel en sus reacciones, á saber: el carbonato de sosa, el sulfuro de calcio, el carbonato de cal y la cal, cuyas sustancias representan cerca de los  $\frac{4}{6}$  del peso de la sosa.

Pueden mirarse no como accidentales, supuesto que siempre se encuentran, sino como sustancias extrañas ó impuras, las que son llevadas por las cenizas de la hulla, por la arcilla contenida en la sal gema y en las calizas, por los ladrillos de los hornos, los útiles de hierro, etc., que son los siguientes: carbon, alúmina, sílice, óxido de hierro, magnesia, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, etc.

El carbon se halla libre de toda combinacion. Siempre se emplea en exceso, lo mismo que la creta, y por la misma razon, es decir, á fin de asegurar la descomposicion completa del sulfato de sosa. La proporcion que en la sosa se halla varia en general de 1 á 4 por 100 y de 2 á 6 por 100 en la ceniza.

La sílice es en su mayor parte soluble directamente en los ácidos. Se halla en combinacion con la cal, la alúmina, la magnesia, y con una cantidad notable de sosa: la mayor parte de este álcali se halla retenida en el residuo, y perdida para la fabricacion. Su peso varia en las cenizas desde 1 á 4 por 100; tambien se encuentran en la sosa en bruto cantidades siem-

(1) *Les Mondes*, 1864, p. 515.

(2) *Recherches théoriques sur la preparation de la soude par le procédé Le Blanc*, par Mr. Scheurer-Kestner. (*Annales de chimie et de physique*, abril 1864.)

(3) Mr. J. Kolb acaba de publicar una Memoria muy importante acerca de este mismo asunto, en el número de enero de los *Annales de chimie et de physique*.



pre muy pequeñas de otras varias sustancias, como por ejemplo el amoniaco, el cianógeno, el manganeso, etc.

Convienen todos en considerar que la sosa en bruto no contiene sosa cáustica, porque el alcohol no separa ningun vestigio de esta materia; pero podria objetarse que esta sosa existe allí en estado anhidro, y que bajo tal forma es insoluble en alcohol. El experimento siguiente hace desaparecer la objecion: si se moja sosa en bruto con agua, se puede ver que no cede ningun vestigio de álcali al alcohol aun despues de un contacto prolongado: es evidente que si contuviera óxido de sodio anhidro, este se uniria al agua, que le haria directamente soluble en el alcohol.

Los hechos siguientes vienen tambien en apoyo de las afirmaciones que preceden, y demuestran al mismo tiempo que existe una gran cantidad de cal cáustica en la sosa en bruto.

Agitando esta materia bien pulverizada con agua fria, y prolongando el contacto de la mezcla por espacio de varios dias, el líquido contiene casi exclusivamente carbonato de sosa y sosa cáustica. Su grado alcalimétrico varia segun las fábricas, y algunas veces en el mismo establecimiento, desde 36 á 42 grados. En este número la sosa cáustica entra en proporciones comprendidas entre 5 y 15 grados, y el sulfuro de sodio únicamente en algunas milésimas.

Si en vez de agitar la sosa en bruto con agua se lava sobre un filtro, suministra, cualquiera que sea su procedencia, el mismo grado alcalimétrico que despues de una larga agitacion con agua; pero la sosa cáustica se halla en proporcion dos ó tres veces ménos considerable que en el experimento anterior. En el primer caso se ha dejado á la cal el tiempo de obrar sobre el carbonato de sosa y hacerle cáustico; en el segundo, la rapidez de los lavados y el cuidado que se pone en no multiplicar los puntos de contacto de la cal con el carbonato de sosa, dificultan la reaccion de que se trata, y una parte mucho más considerable del carbonato escapa á la cal.

Estos experimentos suministran dos residuos muy diferentes: el primero aquel en que la cal ha sido carbonatada, porque se ha hecho cáustica una cantidad correspondiente de

carbonato de sosa, y no ejerce ninguna accion sobre una disolucion de esta sal.

Por el contrario, el segundo residuo le quita rápidamente su ácido carbónico, y produce una nueva cantidad de sosa cáustica, que añadida á la primera es la misma que directamente se hubiera obtenido por el contacto y agitacion prolongadas del agua con la sosa en bruto.

Los fabricantes saben bien que esta última suministra más ó ménos cáustico, segun la manera de lavarla; y no les admirarán los experimentos que acabo de referir, si es que no los han hecho por sí propios. Para ser justo debo añadir, que Mr. Scheurer-Kestner ha mostrado antes que yo, por experimentos hechos en condiciones algo diferentes, que la sosa cáustica solo se forma lentamente por la accion del agua, y á medida que va hidratándose el óxido de calcio.

Insisto en estos experimentos, que son muy á propósito para dar la más viva luz acerca del estado de la cal en la sosa en bruto y el residuo de sosa.

En la teoría que combato, que es la del oxisulfuro de calcio ( $2\text{CaS}$ ,  $\text{CaO}$ ), no estando la cal libre no deberia tener ninguna accion sobre el carbonato de sosa, especialmente á bajas temperaturas; sin embargo, las lejías son siempre más ó ménos cáusticas, y esto por nadie se contradice.

Los partidarios de esta teoría se ven por consiguiente obligados para explicar un hecho tan auténtico, á recurrir á una hipótesis poco plausible, que consiste en considerar la cal como existente bajo dos estados en la sosa en bruto; en estado de libertad, que es la parte que caustifica el carbonato de sosa, y en estado de combinacion, que es la que queda en el residuo.

Pero hay sosas que no contienen más que 3 á 4 por 100 de cal, bajo una forma distinta de la del sulfuro y el carbonato. Esta pequeña cantidad de cal, ¿no se halla fuera de toda proporcion atómica con el sulfuro de calcio?

Verdad es que la análisis descubre en ciertas sosas hasta 10 por 100 de cal libre; pero su propiedad de hacer cáustica una cantidad equivalente de carbonato de sosa, manifiesta claramente que esta base no se halla en combinacion con el sulfuro de calcio. Por otra parte, estas diversas cualidades de

sosa en bruto suministran residuos sin cal libre, ó solo con algunas milésimas de esta base.

Las cenizas de fábricas contienen, segun la manera con que se ha efectuado el lavado, de  $\frac{1}{2}$  á 4 por 100 de cal libre.

Referiré uno de los experimentos hechos con la ceniza de Chauny, que servirá de ejemplo para el caso en que se trate de semejantes investigaciones.

Se han puesto en ebullicion 10 gramos de residuo seco y en polvo fino, por espacio de algunos minutos, con 10 de carbonato de sosa cristalizado y cerca de 200 centímetros cúbicos de agua, se ha filtrado y lavado. Esta disolucion se ha precipitado con un exceso de cloruro de bario para privarle del carbonato alcalino: el líquido y las aguas de lavado se han mezclado, y dividido en dos partes iguales.

La primera mitad ha exigido  $3^{\text{cc}},2$  de ácido sulfúrico normal para neutralizarse, y contenia por consiguiente 6,4 grados alcalimétricos de sosa cáustica y de monosulfuro de sodio, ó bien para la totalidad  $12^{\circ},8$ .

La otra mitad, puesta en un vaso de 1 litro, lleno de agua fria y sobresaturada por el ácido sulfúrico dilatado, bastó para quitar al hidrógeno sulfurado  $15^{\text{cc}},8$  de una disolucion de sulfato de cobre, de los cuales 4 centímetros cúbicos

representan 1 grado alcalimétrico  $\frac{15,8}{4} = 3^{\circ},9$ : este tí-

tulo debe duplicarse para volver al líquido primitivo, lo que da para los sulfuros  $7^{\circ},8$ . Los  $12,8$  grados alcalimétricos deben contarse de esta manera.

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| Sulfuro. ....      | $7^{\circ},8$ |
| Sosa cáustica..... | $5^{\circ}$   |

Estos 5 grados de sosa cáustica, indican que el residuo contenia  $1,425$  por 100 de cal libre.

Otro ejemplar de la misma ceniza, que da  $1,425$  de cal, indicada por 5 grados alcalimétricos de sosa cáustica, despues de haber sido destruida en gran parte por una ebullicion prolongada con carbonato de sosa, ha producido la misma canti-

dad de sosa cáustica, á saber: 5 grados para 10 gramos de sustancia.

Veamos las consecuencias de este sistema de descomposicion, aplicado á la investigacion de la constitucion de la sosa en bruto.

Abandonada esta por espacio de algunas horas cón agua tibia, le cede todas sus partes solubles.

Supongamos que un ensayo alcalimétrico indique para 5 gramos de sustancia 40 grados, otro ensayo 8 grados de sosa cáustica, y un último experimento 0°,5 de sulfuro; deduciremos que esta sosa contiene:

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Carbonato de sosa.....    | 31°,5 |
| Sosa cáustica.....        | 8°    |
| Monosulfuro de sodio..... | 0°,5  |

Se mantiene una parte del mismo ejemplar de sosa, todavía con el peso de 5 gramos, por espacio de cuatro horas en ebullicion con el agua.

El carbonato de sosa se destruye en su mayor parte: en vez de 31 grados de carbonato no quedan más que 11°,5, y en vez de 0°,5 de sulfuro, quedan 20. Estos se obtienen por la destruccion de un compuesto sulfurado, pero el grado de sosa cáustica permanece el mismo siempre; resultan 8 grados, y de aquí se deduce que la sosa en cuestion no debia contener cal en estado de oxisulfuro, pues si se hallase bajo esta forma sería á propósito para caustificar el carbonato de sosa, de un modo enteramente igual á aquel cuya proporcion se halla representada por los 8 grados de que se trata.

Este experimento, y aquel en que el ácido carbónico pasa de la sosa sobre la cal en el seno del agua fria, parece que demuestran de la manera más clara y segura que no existe sulfuro ni en la sosa en bruto ni en las cenizas.

La análisis suministra otra prueba de esta afirmacion. Así es que en la sosa en bruto se ha hallado un exceso de cal, correspondiente á la cantidad de sosa cáustica que produce por la accion suficientemente prolongada del agua.

He demostrado por otra parte, que un residuo de sosa pro-

ducido en el laboratorio por la accion prolongada del agua sobre una sosa comercial, contiene bastantes ácido sulfídrico y carbónico para neutralizar la totalidad de la cal. Sin embargo, algunas veces hay respecto á estos dos ácidos un exceso de cal de  $\frac{1}{2}$  á  $1\frac{1}{2}$  por 100, circunstancia que no tiene ninguna importancia en cuanto á las teorías que se trata de comparar y de juzgar, y que sin duda se debe á que existen pequeñísimas cantidades de cal en combinacion con la sílice y alúmina.

He analizado el residuo que deja la sosa de Thann, de que Mr. Scheurer-Kestne me habia remitido un ejemplar, y he hallado como término medio de varios resultados que se encuentran conformes:

|                      |      |
|----------------------|------|
| Azufre.....          | 24,4 |
| Calcio.....          | 41,0 |
| Acido carbónico..... | 11,0 |

que corresponden á

|                        |      |
|------------------------|------|
| Sulfuro de calcio..... | 54,9 |
| Carbonato de cal.....  | 25,0 |

Una análisis de Mr. Scheurer-Kestner le habia dado en otro ejemplar de sosa de la misma fábrica:

|                      |      |
|----------------------|------|
| Azufre.....          | 29,0 |
| Calcio.....          | 49,1 |
| Acido carbónico..... | 13,7 |

hecha abstraccion de las sustancias extrañas (carbon, sílice, alúmina). Esta valuacion concuerda perfectamente con mis resultados.

Para apreciar mejor la conformidad, veamos los números referidos á 100.

| Mi análisis.       |      | Análisis de Mr. Scheurer-Kestner. |
|--------------------|------|-----------------------------------|
| Azufre.....        | 31,9 | 31,4                              |
| Calcio.....        | 53,6 | 53,5                              |
| Acido carbónico... | 14,3 | 15,0                              |

Estas análisis se hallan conformes con las proporciones de sulfato de sosa y de carbonato de cal empleadas por Mr. Kestner para la fabricación de la sosa. (100 de sulfato y 90 de creta.)

Trasformando para el cálculo el azufre (24,4) en sulfato de sosa y el calcio (41) en carbonato de cal, tendremos:

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Sulfato de sosa.....  | 108   |
| Carbonato de cal..... | 102,5 |

ó bien

|                |      |
|----------------|------|
| Sulfato.....   | 100  |
| Carbonato..... | 90,4 |

En Chauny, en que se emplea más caliza que en Thann, el término medio de varias análisis de residuo de sosa obtenido en el laboratorio, despues de un contacto prolongado entre el agua y la sosa, me ha dado:

|                      |       |
|----------------------|-------|
| Azufre.....          | 20,40 |
| Calcio.. ..          | 38,10 |
| Acido carbónico..... | 15,00 |

que representan 45,9 de sulfuro de calcio y 34 de carbonato de cal, proporciones que corresponden á 100 de sulfato de sosa y á 105 de caliza que se emplean en Chauny.

La composición de estas cenizas en conformidad con sus propiedades, demuestra que no contienen cal libre. Ambas se hallan formadas por sulfuro de calcio y por carbonato de cal, y solo se diferencian por las proporciones las dos sustancias.

Si se emplease más caliza respecto del sulfato de sosa, se tendria sin duda alguna una sosa que dejaría un residuo todavía más cargado de carbonato de cal, però que no dejaría de estar formado de esta sal y de sulfuro de calcio, pues no hay excepcion de la regla siguiente: *Toda sosa en bruto formada en condiciones industriales, da por un contacto suficientemente prolongado con agua, un residuo en el cual es completa la saturación de la cal.*

Como la ceniza retiene casi completamente el azufre y el calcio contenidos en la sosa en bruto, las análisis que preceden confirman la opinion general de los fabricantes, que la llama azul que sale de la sosa en fusion no contiene ácido sulfuroso. Si así no sucediese, se alteraría la relacion primitiva; se encontraría ménos azufre y más calcio; y se ha visto que en las fábricas de Thann, como en las de la compañía de Saint-Gobain, esta relacion presenta exactamente la de las primeras sustancias.

Poco importante es que el azufre se quemé ó no durante la fabricacion de la sosa, supuesto que no se saca ningun partido de las cenizas; pero no sucede lo mismo con el sodio.

Es indudable que el sulfato de sosa no da ni con mucha diferencia el producto teórico. Ciertos fabricantes creen que la pérdida en la primera operacion, en la de la sosa en bruto, es debida á una volatilizacion del sodio, lo cual debe examinarse y en ello me ocupó. Pero lo que hay de cierto es que el residuo de sosa contiene en general 3 á 4 por 100 de álcali, que es perdido para el fabricante.

El sulfuro de sodio que se forma durante el lavado, corresponde á su equivalente de carbonato de sosa, y representa otra pérdida.

En una Memoria anterior sobre el sulfuro de calcio he hecho ver que este compuesto se altera por la accion del agua, aunque en débil proporcion, y que de esta descomposicion resulta un sulfidrato de sulfuro, lo que por otra parte se halla conforme con las indicaciones de Mr. Bose.

Como el bisulfidrato goza de la propiedad de saturar el ácido sulfúrico, resulta que los ensayos de sosa en bruto hechos lavando esta sustancia, son difíciles y hasta cierto punto inexactos (1).

---

(1) Me propongo hacer un estudio más profundo acerca de esta sal, que en vano he tratado de obtener en estado de sodio. Su disolucion se descompone por la concentracion, y deja depositar hermosos cristales de hidrato de cal, cuya fórmula es  $\text{CaO}, \text{HO}$ .

Puede resultar que venga á agregarse cierta cantidad de sulfidrato calizo y aun de cal á las sales alcalinas, de modo que se corra el peligro de elevar demasiado el grado alcalimétrico, y aun de equivocarse en varias centésimas sobre este grado. Aquí se tropieza con dos escollos, el de no lavar bastante ó el de lavar demasiado la sosa en bruto; inconvenientes que pueden obviarse de una manera, si no rigurosamente exacta, al ménos muy satisfactoria, agitando por espacio de una hora 30 gramos de sosa pasada por el tamiz, con 300 centímetros cúbicos de agua. 50 centímetros cúbicos de disolucion representan lo que se toma en un ensayo comun, ó sean 5 gramos: el resto sirve para los ensayos de cáustico y sulfuro.

Hace muy poco que MM. E. Kopp y W. Hofmann, joven químico agregado á la fábrica de Dieuze, han dado á conocer experimentos que, si fueran exactos, vendrian en apoyo de la teoría del oxisulfuro de calcio.

Mr. E. Kopp ha observado que un residuo de sosa analizado por Mr. W. Hofmann, no producía con el carbonato de sosa más que cantidades insignificantes de sosa cáustica, aunque se ha hallado más que 12 por 100 de cal en esta ceniza.

Se comprende que no puedo contradecir un resultado que no puedo comprobar: sin embargo, pido permiso para decir aquí que he examinado cenizas que proceden de orígenes diferentes, y no he hallado una sola que ofrezca una composicion tan anormal como la de que se trata, pues independientemente de una proporcion enorme de cal no combinada con los ácidos sulfídrico y carbónico, la ceniza analizada por Mr. Hofmann contenía 7 por 100 de sulfuro de sodio (1). Considero como excepcion la ceniza de que habla Mr. Kopp, y estoy convencido de que este habil químico se prestará á examinar de nuevo la composicion y las reacciones.

Seré más explícito acerca de la noticia remitida hace algunos dias á la Academia por Mr. W. Hofmann acerca del oxisulfuro de calcio, pues indica experimentos que cada uno puede facilmente repetir.

---

(1) *Journal de pharmacie et de chimie*, enero 1866.



Mr. Hofmann produce oxisulfuro, calcinando con carbon una mezcla de 2 equivalentes de sulfato de cal y 1 de cal viva. Observando que el compuesto preparado de esta manera es poco á propósito para caustificar el carbonato de sosa, deduce que es el oxisulfuro de calcio ( $2 \text{CaS}$ ,  $\text{CaO}$ ), cuya existencia hasta ahora se habia puesto tanto en duda. En consecuencia, se cree autorizado para considerar, con Mr. Kopp, el residuo de sosa como una combinacion idéntica con la de que se trata. Si, como creo, los experimentos de Mr. Scheurer-Kestner y los míos son exactos, la existencia del oxisulfuro de calcio, perfectamente demostrada, no cambiaria en nada nuestras conclusiones.

Sea de esto lo que quiera, he querido comprobar los experimentos de Mr. Hoffmann, y no he tardado en reconocer que el oxisulfuro de calcio no se forma en las condiciones que indica. Poniendo á una temperatura roja con un exceso de carbon una mezcla de 2 equivalentes de sulfato de cal y 1 de cal, el sulfato se reduce, y el ácido carbónico que resulta de esta descomposicion se divide en dos partes, de las cuales una se desprende y otra se combina con la cal; de lo que resulta una mezcla de sulfuro de calcio y de carbonato de cal naturalmente impropia para la caustificacion del carbonato de sosa. Indudablemente esta es la materia que ha obtenido Mr. Hofmann y que ha tomado por oxisulfuro.

Peró si se eleva más alta la temperatura de la mezcla se destruye el carbonato calizo, y de ello nos cercioraremos facilmente examinando el gas que el ácido clorhídrico desprende de la materia calcinada. Este gas no contiene ácido carbónico, sino que es hidrógeno sulfurado, enteramente absorbible por una sal de cobre ó de plomo.

Despues de una descomposicion hecha de esta manera, el producto no solo caustifica con agua caliente sino tambien con agua fria el carbonato de sosa; es efectivamente una mezcla de cal y de sulfuro de calcio como la que se encuentra en la sosa en bruto: por lo cual se ha llegado más bien á contradecir que á confirmar la opinion de la teoría que admite la existencia de un oxisulfuro en la sosa.

Mr. Hofmann ha dicho tambien que se obtiene su nuevo

compuesto por la calcinacion directa del sulfuro de calcio con la cal.

Esta segunda afirmacion, sobre la cual por otra parte no se ha fijado, y que sin duda estaba fundada en una analogía teórica, no es exacta; es tambien una sencilla mezcla de sulfuro y de cal libre, que quita como el primero el ácido carbónico al carbonato de sosa.

En resumen, la análisis de las sustancias que constituyen la sosa en bruto y el estudio de sus reacciones, me han conducido á las conclusiones siguientes.

1.<sup>a</sup> La sosa en bruto es una mezcla de carbonato de sosa, de sulfuro de calcio, de carbonato de cal y de cal libre.

2.<sup>a</sup> Una sosa en bruto, tomada indistintamente en una fábrica, da por su contacto prolongado en el agua, bien en frio ó en caliente, una cantidad de sosa cáustica proporcional á la de la cal libre que contiene. En estas condiciones la sosa deja un residuo en el cual la totalidad de la cal se halla neutralizada por los ácidos sulfídrico y carbónico. La ceniza es impropia para caustificar el carbonato de sosa con el cual se pone en reaccion, y puede destruirse con un carbonato alcalino sin que de su descomposicion resulte la menor proporcion de sosa cáustica, lo que infaliblemente sucedería si quedase en esta ceniza cal unida á sulfuro de calcio.

Las sosas en bruto del comercio contienen de 6 á 20 grados de sosa cáustica, que representan 3,5 á 11,5 por 100 de cal libre.

3.<sup>a</sup> No obteniéndose el mineral de sosa, segun le suministran las minas, en condiciones que aseguren de una manera completa la reaccion de la cal sobre el carbonato de la sosa en bruto, contiene en general una pequeña cantidad de cal libre, cuya presencia y proporcion se demuestran bien por la análisis, ó por la propiedad que ofrece de caustificar el carbonato de sosa.

Muchas veces he demostrado por estos medios que las cenizas no retenian más que fracciones de céntimo de cal libre; pero en general se han encontrado de 1 á 3, y aun algunas veces de 3 á 6 por 100.

4.<sup>a</sup> Dada una sosa en bruto se puede, segun el modo de

lavarla, dejar ó no dejar cal libre en su parte insoluble; cuya circunstancia explica por qué ciertas cenizas son á propósito para caustificar el carbonato de sosa, mientras que otras, en las cuales es completa la saturacion de la cal por el ácido carbónico, se hallan desprovistas de esta facultad.

5.<sup>a</sup> Nada demuestra hasta ahora la existencia del oxisulfuro de calcio ( $2 \text{CaS}, \text{SaO}$ ), ni de cualquiera otra combinacion de cal y de sulfuro de calcio.

La calcinacion del sulfuro de calcio con la cal, como la de la cal viva y el carbon, ofrece, en cualquiera proporcion que sea, los caracteres de una simple mezcla de sulfuro y de óxido de calcio.

---

## METEOROLOGIA.

---

### *La meteorologia de las altas regiones.*

(Cosmos, 21 marzo 1866.)

Hemos tenido ocasion de mencionar ya, repetidas veces, las observaciones hechas por Mr. Glaisher, intrépido aereonauta, en la serie de sus excursiones aereonáuticas. Los diarios científicos de Inglaterra nos dicen que este sábio ha comunicado á la Asociacion británica en su última reunion de Birmingham, algunos hechos de los cuales no podemos prescindir de hablar á nuestros lectores.

No tenemos el volumen de las *Transacciones* de esta sábia sociedad, donde deben hallarse expuestas las investigaciones á que aludimos con toda la extension que puede desearse.

Sábase generalmente que un termómetro de bola ennegrecida se eleva considerablemente cuando se le expone á los rayos directos del sol. Mr. Glaisher ha tenido la idea de estudiar la temperatura de las diferentes estaciones de su aerostato con un instrumento de esta naturaleza.

Poco trabajo le ha costado comprobar un primer hecho fisico de la mayor importancia, á saber: *que el máximo obtenido por medio de este aparato es tanto ménos elevado, cuanto*

más llegue la barquilla del aerostato á capas á mayor distancia del nivel de los mares.

Este experimento se halla en patente contradicción con la idea vulgar que asemeja el sol á un cuerpo candente ordinario, y el aire atmosférico á una pantalla que disminuye la energía de los efectos caloríficos producidos por el astro.

Efectivamente, si el único oficio que el aire desempeñase, como tantos físicos creen aun en el día, fuese disminuir la energía de la radiación solar, *el máximo de temperatura obtenido con el termómetro de bola ennegrecida* se elevaría á medida que la pantalla gaseosa disminuyera de espesor. ¿No sería muchísimo más elevada cuando se llegase á altitudes en las que la presión barométrica no fuera más que la mitad de su valor normal, y de la cual hubiera desaparecido por consiguiente la mitad de la cubierta?

Mr. Glaisher ha tenido la excelente precaución, que nunca falta á los astrónomos ingleses, de construir un trazado gráfico para representar la serie de sus observaciones.

Ha tomado dos ejes rectangulares, de los que uno era horizontal, para medir sus coordenadas. Las abscisas representaban las alturas á que habían tenido lugar las observaciones termométricas, y las ordenadas se habían tomado proporcionalmente á las temperaturas correspondientes. El resultado de las observaciones se presentó entonces por una curva parecida poco más ó menos á una línea recta, sensiblemente inclinada sobre el eje de las  $x$ .

De aquí ha podido deducir Mr. Glaisher, que las máximas obtenidas por medio del termómetro de bola ennegrecida decrecen proporcionalmente á la altura. Este fenómeno está de acuerdo con lo que se sabe de la enorme temperatura que se desarrolla durante el verano en los países en que la presión barométrica es muy elevada.

En el número de febrero del *Journal philosophique*, vemos que estas observaciones han suscitado explicaciones interesantes é ingeniosas.

Mr. Warren de la Rue deduce de aquí, que la elevación de temperatura de los cuerpos sólidos es un resultado del caldeamiento del aire ambiente y que depende de la densidad

de este cuerpo tanto como de la intensidad de los rayos solares. Sería curioso comprobar estas ideas teóricas, encerrando termómetros de bola ennegrecida en recintos diáfanos, en los que se tendría el aire á una alta presión por medio de una bomba neumática.

Esta observación parece hallarse conforme con el bello fenómeno observado por Mr. Babinet, acerca de la influencia del número de las cubiertas diáfanas que se hacen atravesar á los rayos solares antes de herir los objetos materiales que deben calentar. Así es que no se ha olvidado al medio económico que el sábio académico ha propuesto para cocer la carne en cubiertas de vidrio. Y este experimento ¿no parece demostrar que la sustancia diáfana obra como el gas de la atmósfera? ¿Y no puede deducirse que estos últimos ayudan al desarrollo del calor en virtud de una propiedad general de la materia, y no de una propiedad específica, como se imagina Mr. Warren de la Rue?

Las observaciones de Mr. Glaisher conducen á otra igualmente curiosa. Si se traza la línea de las temperaturas observadas á la sombra para diferentes alturas, no se halla una recta [sino una curva, que manifiesta también un decrecimiento. Ofrece esta línea además la notable propiedad de aproximarse á la línea de la temperatura de la bola ennegrecida, como una hipérbola se aproxima á su asíntota.

La consecuencia directa de este hecho realmente extraño, es que los dos termómetros de bola desnuda y de bola ennegrecida, llevados á los límites de nuestra atmósfera, darían indicaciones idénticas, una á la sombra y otra al sol. *El negro de la bola no debería aumentar la temperatura ni la insolation.*

No podemos hoy disponer del tiempo suficiente para examinar las hipótesis que pueden emitirse para dar razón de un hecho tan imprevisto. Nos limitaremos á explicar cómo se le puede conciliar con las observaciones hechas por Mr. Dollfus Ausset en el collado de Saint Teodulo, á una altura de 3.800 metros sobre el nivel del mar.

En efecto, este meteorologista, que ha habitado por espacio de 15 días del mes de agosto de 1864 en una cabaña situada

en medio de las nieves, ha demostrado diferencias excesivamente grandes entre los resultados de la observacion al sol y los de la observacion á la sombra. Los números que citamos son tomados del segundo semestre de la *Presse scientifique* de 1864, en el cual los hicimos insertar. El agua contenida en un vaso cuadrado de cobre estañado, subió á 17°,8 centígrados sobre el nivel de la temperatura del aire ambiente. El esquisto reducido á polvo de color gris pardusco, expuesto en una tabla al aire libre en una caja de carton, dió resultados mucho más extraordinarios todavía. La temperatura de esta sustancia encerrada en la caja de carton se elevó á 45°,6 el 25 de agosto á medio dia, en una temperatura constante y con un sol magnífico, mientras que al aire ambiente, que con dificultad se calentaba, no se elevaba todavía más que á 2° sobre cero.

No nos aventuremos á decir que Mr. Glaisher ha observado mal, ó que los termómetros de Mr. Dolfuss Ausset han dado indicaciones inexactas, pues estos dos observadores no se hallaban en circunstancias comparables. En efecto, el uno bogaba en medio de un aire seco, quizá próximo á la absoluta sequedad; y por el contrario, el decano de los que entre los franceses se han dedicado al estudio de las neveras, examinaba la altura de la columna de mercurio en medio de las nieves y de los hielos, que sostenian el aire ambiente en un estado próximo á la saturacion.

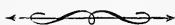
Aun cuando el cielo estuviese magnífico, como lo indica el diario de las observaciones en el 25 de agosto, el grado higrométrico del aire no debia ser muy inferior á 40°; pero los excelentes experimentos de Tyndall han demostrado que el aire húmedo es un excelente conductor del calor, mientras que el aire seco es muy aislador. El estado higrométrico del aire ejerce una influencia demasiado decisiva sobre la naturaleza de nuestras impresiones organolépticas de frio ó de calor, para que pueda causar admiracion la alteracion que ocasiona en las leyes que presiden al caldeo de los cuerpos inanimados.



---

---

# CIENCIAS NATURALES.



## ZOOLOGIA.

---

*Catálogo metódico de las Aves observadas en las Islas Baleares; por D. FRANCISCO BARCELÓ Y COMBIS, Licenciado en Medicina y Cirujía, Catedrático de física del Instituto de segunda enseñanza de las Baleares, ex-catedrático de historia natural del mismo establecimiento.*

(Conclusion.)

### SUB-ORDEN VII. — DENTIROSTRES PERCHADORES.

---

**Trib. Muscicapideas.—Fam. Muscicapinas.**

*Gen. Muscicapa, Lin.*

*M. atricapilla, Lin.* Cast. Cerrojillo. Papafigo. Mall. *Becafigo, Pagofigo.* Men. *Xipret; Menja figas.* Común y de paso en primavera y verano.

*M. collaris, Bech.* Cast. Papamoscas de collar. Menos común que la especie anterior, y lleva los mismos nombres vulgares en Mallorca.

*M. grisola, Lin.* Cast. Papamoscas. Mall. é Ibiza. *Matamoscas.* Mall. *Xixera, Xiguera, Mellenga.* Men. *Capsoti.* Muy común y de paso en primavera y verano.

**Trib. Oriolideas.—Fam. Oriolinas.**

*Gen. Oriolus, Lin.*

*O. galbula, Lin.* Cast. Oropéndola. Mall. y Men. *Oriol.*  
Poco comun y de paso en primavera y verano.

**Trib. Lanideas.—Fam. Laninas.**

*Gen. Lanius, Lin.*

*L. excubitor, Lin.* Cast. Alcaudon real. Men. *Rébora.*  
(Oleo y Catálogo de Weyler.)

*L. rufus, Briss.* Cast. Alcaudon. Balear. *Capxerigañy.*  
Comun y de paso en primavera y verano.

SUB-ORDEN VIII.—CONIROSTRES.

---

**Trib. Corvideas.—Fam. Corvinas.**

*Gen. Corvus, Lin.*

*C. frugilegus, Lin.* Cast. Grajo, Corneja calva. Mall. *Gralla.*  
Rara en Mallorca: el ejemplar del gabinete de este Instituto, fué cojido en las inmediaciones de Muro.

*C. corone, Lin.* Cast. Corbatilla, Corneja negra. Mall. *Gralla.*  
Men. *Graha.* Poco comun y de paso en primavera y verano.

*C. corax, Lin.* Cast. Cuervo. Balear. *Corp.* Comun y sedentario.

*Gen. Pyrrhocorax, Vieill.*

*P. alpinus, Vieill, Lin.* Cast. Chova. Men. *Graha de béc gróg.*  
Muy rara y de paso tal vez accidental en Menorea. (Oleo.)



*Gen. Fregilul, Cuv.*

*F. graculus, Cuv.* Cast. Chova. Mall. *Corp de bec vermey*. Muy rara y tal vez accidental en invierno en los montes del norte de Mallorca.

**Trib. Esturnideas.—Fam. Esturninas.***Gen. Sturnus, Lin.*

*S. vulgaris, Lin.* Cast. Estornino. Balear. *Estornell*. Comun y de paso en otoño é invierno.

**Trib. Ploceideas.—Fam. Ploceinas.***Gen. Passer, Bris.*

*P. montanus, Aldrov.* Cast. Gorrion serrano. Mall. *Gorrió barraquer*. Comun y sedentario en los campos de Mallorca.

*P. domesticus, Bonap.* Cast. Gorrion. Mall. é Ibiza. *Gorrió teulader*. Men. *Pardal*. Muy comun y sedentario.

*P. Italiæ, Bonap.* Cast. Gorrion italiano. Mall. *Gorrió*. Comun y sedentario.

*P. petronia, Degl.* Cast. Gorrion de las peñas, Chilla. Mall. é Ibiza. *Gorrió berberisco, Gorrió morisco*. Men. *Pardal sauatje*. Comun y sedentario.

**Trib. Fringilideas.—Fam. Emberizinas.***Gen. Cenchramus, Kaup.*

*C. schœniclus, Kaup.* Cast. Hortelano de cañar. Mall. *Rana*. Comun en las inmediaciones del Prat y de la Albufera en Mallorca.

*Gen. Emberiza, Lin.*

*E. miliaria, Lin.* Cast. Triguero. Mall. y Men. *Sollera*. Muy comun y sedentario.

*E. citrinella, Lin.* Cast. Cerillo. (Ramis y Weyler, catálogos citados.)

*E. hortulana*, Lin. Cast. Verdaula, Hortelano. Mall. y Men. *Hortolá*. Comun y sedentaria.

*E. Cirlus*, Lin. Cast. Limpia-campos. Mall. *Hortolá*. Comun y sedentaria en Mallorca.

*E. cia*, Lin. Cast. Cip-cip. Men. *Verderol pintad*. (Oleo, Ramis y Weyler, obras citadas.)

**Fam. Cocotraustinas.**

*Gen. Coccothraustes, Bris.*

*C. vulgaris*, Bris. Cast. Piñonero, Pinzon real. Mall. *Durbéc*. Men. *Béc-grós*, *Menja-piñols*. Comun y de paso en invierno.

**Fam. Fringilinas.**

*Gen. Fringilla, Lin.*

*F. cælebs*, Lin. Cast. Pinzon. Mall. y Men. *Pinsá*. Comun y sedentario.

*F. montifringilla*, Lin. Cast. Pinzon juncal, Pinzon roncal. De paso en Mallorca en los inviernos rigurosos. En 1864 se cogieron muchos con las redes desde enero hasta últimos de marzo.

*Gen. Chlorospiza, Bonap.*

*C. chloris*, Bonap. Cast. Verderon. Balear. *Verderol*. Muy comun todo el año.

*Gen. Carduelis, Bris.*

*C. elegans*, Steph. Cast. Gilguero. Balear. *Cadarnera*. Muy comun en todo el año.

*Gen. Chrysomitris, Boie.*

*Ch. spinus*, Boie. Cast. Lugano. Mall. *Lluor*, *Lluonet*. Men. *Lugrú*. De paso en otoño. En ciertos años es raro y en otros

comun. Vulgarmente se cree en Mallorca, que el último caso se verifica únicamente cada siete años.

*Gen. Linacanthis, Chenu.*

*L. rufescens, Chenu.* Cast. Volicelo, Pájaro linero. Raro y de paso accidental en Mallorca.

*Gen. Linota, Bonap.*

*L. cannabina, Bonap.* Cast. Pardillo, Balear. *Passarell.* Muy comun todo el año.

*Gen. Citrinella, Bonap.*

*C. alpina, Bonap.* Muy rara y de paso en otoño, en Mallorca. El vulgo lo cree una variedad de la especie siguiente.

*Gen. Serinus, Boie.*

*S. meridionalis, Bonap.* Cast. Verdecillo. Mall. é Ibiz. *Gafarró.* Comun en todo el año.

**Fam. Loxinas.**

*Gen. Loxia, Bris.*

*L. curvirostra, Lin.* Cast. Piquituerto. Mall. é Ibiz. *Trenca-piñons.* Comun y de paso en primavera y verano: habita en los pinares. Esta especie presenta, como es sabido, muchas variedades. Segun el Sr. Homeyer, la especie que se observa en estas islas es muy notable, y hasta propone elevarla al rango de especie nueva con el nombre de *Loxia balearica.* (Véase al final la nota A.)

## ORDEN IV.—PALOMAS.

Trib. Columbideas.—Fam. Columbinae.

Gen. *Columba*, Lin.

*C. palumbus*, Lin. Cast. Paloma torcaz. Mall. y Men. *Tudó*.  
Comun y sedentaria en los montes de ambas islas.

*C. œnas*, Lin. Cast. Zura, Paloma brava, Paloma campesina. Mall. *Xixella*. Men. *Xexell*. Comun y de paso desde últimos de otoño hasta fines de invierno en ambas islas.

*C. livia*, Lin. Cast. Paloma de peñas. Mall. y Men. *Colom sawalje*. Comun y sedentaria. Anida en las oquedades de las rocas marítimas. Algunos individuos se mezclan á veces en el campo con las domésticas, y se introducen con ellas en los palomares.

Gen. *Turtur*, Gray.

*T. auritus*, Ray. Cast. Tórtola, Balear. *Tórtera*. Comun y de paso en primavera y verano.

## ORDEN V.—GALLINACEAS.

Trib. Tetraonideas.—Fam. Perdicinae.

Gen. *Caccaris*, Kaup.

*C. rufa*, Kaup. Cast. Perdiz. Balear. *Perdiu*, *Camarotja*.  
Muy comun y sedentaria.

*C. petrosa*, Kaup. Cast. Gambra ó perdiz de roca. Temmink (*Manual de Ornitología*, parte 2.<sup>a</sup>, pág. 488) afirma que esta especie habita en los montes de Mallorca y de Menorca. Ignoro de dónde obtuvo este célebre autor semejante dato, pues á pesar de mis activas diligencias, no me ha sido posible hasta el presente observar dicha especie en estas islas,

ni tampoco se hace mencion de ella en ninguna de las obras que llevo mencionadas en el prólogo.

**Fam. Ortiginas.**

*Gen. Ortix, Chenu.*

*O. coturnix, Tem.* Cast. Codorniz. Balear. *Guállera*. Muy comun en estas islas. Permanecen muchas todo el año en Mallorca, pues durante el otoño é invierno, casi todos los dias las hay de venta en la plaza de abastos de Palma.

**ORDEN VI.—ZANCUDAS.**

**Trib. Caradrideas.—Fam. Glareolinas.**

*Gen. Glareola, Bris.*

*G. pratincola, Lin.* Cast. Perdiz de mar. Mall. *Guallereta de mar*. Men. *Polleta de mar*. Comun y de paso en primavera y verano en las lagunas inmediatas al mar.

**Fam. Caradrinas.**

*Gen. Charadrius, Lin.*

*Ch. pluvialis, Lin.* Cast. Pluvial dorado. Mall. *Fuell*. Men. *Xillot*. Muy comun y de paso en invierno en ambas islas.

*Ch. hiaticula, Lin.* Cast. Corre-playas. Mall. *Tirurillos*. Comun en las playas inmediatas á las lagunas en Mallorca.

*Ch. curonicus, Lath.* Cast. Pluvial de collar menor. Mall. *Tirurillos*. Como la especie anterior.

*Ch. cantianus, Lath.* Cast. Pluvial de collar menor. Mall. *Tirurillos*. Como la especie anterior.

*Gen. OEdicnemus, Tem.*

*O. crepitans, Tem.* Cast. Alcaraban. Balear. *Xabelli* ó *Xebelli*. Comun y sedentario en estas islas.

*Gen. Vanellus, Lin.*

*V. cristatus, Meyer.* Cast. Avefria moñuda, Frailecillo. Balear. *Fuya.* Muy comun y de paso en invierno.

**Trib. Escolopacideas.—Fam. Tringinas.***Gen. Totanus, Bechs.*

*T. glottis, Bechs.* Cast. Caballero labrador. Poco comun y de paso en invierno y primavera en Mallorca.

*T. fuscus, Leis.* Cast. Caballero arlequin. Como la especie anterior.

*T. calidris, Bechs.* Cast. Picuda, Caballero de pies rojos. Comun en primavera y verano en Mallorca.

*T. hypoleucos, Tem.* Cast. Caballero de vientre blanco. Como la especie anterior.

*Gen. Philomachus, Møring.*

*Ph. pugnax, Gray.* Cast. Pavo marino. Frecuente en Mallorca en el Prat y en la Albufera. Desaparece en verano.

*Gen. Tringa, Lin.*

*T. subarcuata, Tem.* Cast. Alondra de mar, Andaríos. Comun en los mismos lugares que la especie anterior.

*T. cinclus, Lin.* Cast. Andaríos. Men. *Begassineta.* Comun en Mallorca y Menorca.

*Gen. Arenaria, Bris.*

*A. interpres, Viell.* Cast. Revuelve-piedras. Ibiza. *Pica platjas.* Poco comun en primavera en las playas de Mallorca é Ibiza.

**Fam. Hematopodinas.***Gen. Hæmatopus, Lin.*

*H. ostralegus, Lin.* Cast. Zampastras. Rara y de paso en primavera y verano.

Fam. **Escolopacinas.***Gen. Recurvirostra.*

*R. avocetta*, *Lin.* Cast. Avoceta. Rara y de paso en primavera y otoño.

*Gen. Himantopus, Bris.*

*H. candidus*, *Bris.* Cast. Zancudo. Mall. Avisador. Men. *Camas de Jonc.* Frecuente casi todo el año en las lagunas de ambas islas.

*Gen. Scolopax, Lin.*

*S. rusticola*, *Lin.* Cast. Chocha perdiz. Balear. *Cega.* Comun y de paso en invierno.

*Gen. Gallinago, Leach.*

*G. major*, *Bonap.* Cast. Gallina ciega. Mall. *Cegay reyal.* Rara y de paso en primavera en Mallorca.

*G. media*, *Steph.* Cast. Agachadiza. Mall. *Cegay.* Men. *Becassina.* Comun y de paso en invierno en ambas islas.

*G. gallinula*, *Bonap.* Cast. Rayuelo. Mall. *Cegay tenasser.* Men. *Cegó.* Méenos comun que la especie anterior, y de paso en la misma época.

*Gen. Limosa, Bris.*

*L. algocephala*, *Gray.* Cast. Limosa comun. Mall. *Cegay de Mosson, Guiem.* Rara y de paso en verano, en el Prat y en la Albufera de Alcudia.

*Gen. Numenius, Mæhr.*

*N. arquata*, *Lath.* Cast. Zarapito real. Men. *Curlera.* Poco comun y de paso en invierno en Mallorca y Menorca.

*N. phocopus*, *Lath.* Cast. Zarapito comun. Mall. *Cega re-*

*yal, Caniculás.* Poco comun y de paso en primavera y verano en Mallorca.

*N. tenuirostris, Vieill.* Cast. Zarapito de pico cenceño. Esta especie, originaria de Egipto, cria en Mallorca, donde es más frecuente que las especies anteriores.

**Trib. Ardeideas.—Fam. Tantalinas.**

*Gen. Iris, Mæhr.*

*I. Falcinellus, Vieill.* Cast. Falcinelo. Mall. *Corpetassa.* Comun en primavera y verano en las lagunas de estas islas.

**Fam. Ciconinas.**

*Gen. Ciconia, Lin.*

*C. alba, Bris.* Cast. Cigüeña. Mall. y Men. *Cigoña.* Rara y de paso en estas islas, en cuyas lagunas se detiene poco tiempo.

**Fam. Ardeinas.**

*Gen. Ardea, Lin.*

*A. cinerea, Lin.* Cast. Garza cenicienta. Balear. *Garsa.* Mall. *En Bernat de s'alga.* Comun en las lagunas de estas islas.

*A. purpurea, Lin.* Cast. Garza purpúrea. Balear. *Ugró ó Agró.* Comun y de paso en primavera y verano.

*A. alba, Lin.* Cast. Garza blanca. Mall. *Garsa blanca.* Men. *Agró blanc.* Méenos comun que la anterior.

*A. garcetta, Lin.* Cast. Garceta ó Garzota. Como la especie anterior.

*A. nicticorax, Lin.* Cast. Garza de agua, Zumaya. Mall. *Orval.* Comun y de paso en primavera en Mallorca.

*Gen. Botaurus, Bris.*

*B. stellaris, Bris.* Cast. Ave-toro. Mall. *Caca, Selnet.* Comun en invierno y primavera en las lagunas de estas islas.



*Gen. Buphus, Boie.*

*B. comatus*, *Chenu*. Cast. Cangrejero. Mall. *Toret*. Men-  
*Garsa moñuda*. Comun todo el año en las lagunas de estas  
islas.

*B. minutus*, *Chenu*. Cast. Ave-toro menor. Mall. *Espluga*  
*bou*. Men. *Snis*. Como la especie anterior.

*Gen. Platalea, Lin.*

*P. leucorodia*, *Lin.* Cast. Espátula. Muy rara y de paso  
accidental en otoño en Mallorca.

## Fam. Gruinas.

*Gen. Grus, Lin.*

*G. cinerea*, *Bechs*. Cast. Grulla. Balear. *Grua*. Poco co-  
mun y de paso en invierno: apenas se detiene en estas islas.

*Gen. Anthropoides, Vieill.*

*A. virgo*, *Vieill.* Cast. Damisela de Numidia. No he tenido  
ocasion de observar esta hermosa especie africana, que se pre-  
senta accidentalmente en estas islas, y cuyo paso al parecer  
era más frecuente en otros tiempos. En el año 1780 D. Cris-  
tobal Vilella mató una cazando en la *Porrassa*, pequeña la-  
guna inmediata á *Santa Pousa*, que remitió disecada al Real  
gabinete. El día 2 de octubre de 1782 adquirió otro indivi-  
duo, cogido vivo el día anterior en la Albufera de Alcudia,  
que remitió vivo todavía á Madrid el 13 de noviembre del  
mismo año, con destino á uno de los Infantes. Durante aquel  
intervalo mantuvo al ave con pan, salvado, etc. Segun refiere  
D. Buenaventura Serra en el tomo que llevo mencionado, en  
la misma época conservaba otro individuo disecado, uno de  
sus amigos de Palma, el Dr. Ricondo.

*Gen. Balearica, Lesson.*

*B. pavonina, Less.* Cast. Grulla coronada, Ave real. Esta rara y bonita especie, africana tambien, es de paso accidental en estas islas, como lo indica su nombre, y segun afirman varios autores; por cuya circunstancia la incluyo en este catálogo, á pesar de no haberme cabido la suerte de observarla. D. Buenaventura Serra dice en el referido tomo, haber oido referir que en 1780 fué cojido un individuo cerca de *Santa Pousa*, que pasó á manos de D. Cristobal Vilella. Ramis la indica tambien en su referido *Specimen*, etc., dándole el nombre vulgar de *Grua ab caparutxo*.

## Trib. Ralideas.—Fam. Ralinas.

*Gen. Rallus, Lin.*

*R. aquaticus, Lin.* Cast. Polla de agua. Balear. *Reseló* ó *Riseló*. Comun y sedentario en las lagunas de estas islas.

*Gen. Ortigometra, Lin.*

*O. crex, Gr.* Cast. Rey ó Guion de codornices. Balear. *Guallera maresa*. Comun en otoño é invierno en los mismos lugares que la anterior.

*O. porzana, Gr.* Cast. Marneta. Comun todo el año en las lagunas de estas islas.

*O. pygmaea, Naum.* Cast. Polla de agua de Baillon. Mall. *Polla d'aigo de ropit*. Como la especie anterior.

*O. minuta, Pall.* Cast. Pollita de agua. Como la especie anterior. A las tres especies últimas las llaman en Mallorca *Pollas d'aigo*, *Pollas sotjeras*, y en Menorca *Pollas*, *Galleto*, *Titetas de riu*.

## Fam. Galinulinas.

*Gen. Porphyrio, Bris.*

*P. veterum, Gmel.* Cast. Calamon. Mall. é Ibiz. *Gall fabér*, *Cap fabér*. Aunque poco comun, pasa todo el año en las lagunas de estas islas.

*Gen. Gallinula, Bris.*

*G. chloropus, Lath.* Cast. Gallina de agua. Balear. *Polla d'aigo, Gallina d'aigo.* Comun en las lagunas todo el año.

*Gen. Fulica, Lin.*

*F. atra, Lin.* Cast. Foja ó Pájaro diablo. Balear. *Fotja.* Como la especie anterior.

*F. cristata, Gmel.* Cast. Foja cornuda. Mall. *Fotja.* Méenos comun que la anterior en las lagunas de Mallorca, donde cria.

## ORDEN VII.—PALMIPEDAS.



## Trib. Colimbideas.—Fam. Podicipinas.

*Gen. Podiceps.*

*P. cristatus, Lath.* Cast. Somorgujo cristado. Mall. *Cabussó, Cabussell.* Poco comun todo el año en la Albufera de Alcudia.

*P. auritus, Lath.* Cast. Sanorgujo orejudo. Mall. *Escura floscos.* Como la especie anterior.

*P. minor, Lath.* Cast. Alabanco. Mall. *Setmesó, Retjidor d'Alcudia.* Muy comun todo el año en dicha Albufera.

## Trib. Pelecanideas.—Fam. Pelecaninas.

*Gen. Pelecanus, Lin.*

*P. onocrotalus, Lin.* Cast. Alcatrax, Pelicano. De paso accidental y muy raro en Mallorca. En el mes de mayo de 1773, día de la Ascension, fué cojido un individuo en la Albufera de Alcudia, en cuya bolsa se le encontró una Lija que pesó 3 tercias. Fué remitido disecado al Real gabinete. (B. Serra, libro manuscrito citado, pág. 192.)

*Gen. Graculus, Lin.*

*G. carbo, Gr.* Cast. Cuervo marino. Balear. *Corp mari.* Común en las lagunas de estas islas y en las aguas del mar inmediatas á las costas.

## Trib. Procelarideas.—Fam. Procelarinas.

*Gen. Puffinus, Bris.*

*P. cinereus, Gmel.* Cast. Pufino común. Balear. *Baldritja.*

*P. anglorum, Bonap.* Cast. Pufino de Escocia. Mall. é Ibiza. *Vivot.* Mall. *Guay-Guay.* Esta especie y la anterior son muy comunes todo el año en las islas Dragonera, Cabrera, Formentera, Conejera y del Aire.

*Gen. Thalassidroma, Vig.*

*T. pelagica, Vig.* Cast. Ave de tempestad. Común en las islas Cabrera y Conejera, desde las cuales se extiende hasta las costas de Argel.

## Trib. Larideas.—Fam. Larinas.

*Gen. Stercorarius, Bris.*

*S. catarrhactes, Vieill.* Cast. Estercorario. En alta mar entre las Baleares y las costas de Barcelona. (A. Homeyer, Catálogo citado.)

*Gen. Larus, Lin.*

*L. marinus, Lin.* Cast. Gaviota de manto negro. Poco común en las costas de estas islas en la primera edad, interándose á veces en las lagunas inmediatas.

*L. fuscus, Lin.* Cast. Gaviota de pies amarillos. Común en estas islas en la primera edad.

*L. argentatus, Brünn.* Cast. Gaviota de manto azul. Muy común todo el año en las costas del mar, y sobre todo en la bahía y puerto de Palma.

*L. Andouini*, *Peyr.* Méenos comun que las especies anteriores.

*L. canus*, *Lin.* Cast. Gaviota cenicienta. Mall. y Men. *Galina de mar.* Comun en otoño é invierno.

*L. tridactylus*, *Lin.* Cast. Gaviota de tres dedos. (Veyler, Catálogo citado.) A las seis especies anteriores se las llama vulgarmente en Mallorca *Gavinas*.

*Gen. Sterna, Lin.*

*S. cautiaca*, *Gmel.* Cast. Golondrina de mar, Cangek. Poco comun en Mallorca.

*S. hircundo*, *Lin.* Cast. Golondrina de mar. Mall. *Llambrilja.* Comun y sedentaria en Mallorca.

*S. anglica*, *Mont.* Cast. Golondrina de mar inglesa. Poco comun en primavera y verano en Mallorca.

*S. leucoptera*, *Tem.* Cast. Golondrina de mar leucoptera. Comun en primavera y verano en Mallorca.

*S. minuta*, *Lin.* Cast. Golondrina de mar pequeña. Méenos comun que la anterior en primavera y verano en Mallorca.

*S. fissipes*, *Lin.* Cast. Espantajo. Mall. *Popero.* Ibiz. *Fumarell.* Comun casi todo el año en ambas islas.

Las seis especies anteriores se encuentran en las lagunas de Mallorca inmediatas al mar. Tambien las llaman vulgarmente *Gavinas*.

Trib. Alcideas.—Fam. Alcinas.

*Gen. Uria, Mærch.*

*U. Troile*, *Lath.* Cast. Guillemote. Muy raro y de paso accidental. El ejemplar del Gabinete de este Instituto fué cojido hace algunos años en las playas de la bahía de Palma.

*Gen. Alca, Lin.*

*A. torda*, *Lin.* Cast. Pingüino. Men. *Pingday.* Rara y de paso accidental en Mallorca. (Oleo.)

*Gen. Fratercula, Bris.*

*F. arctica, Viell.* Cast. Frailecillo, Papagayo de mar. Mall. *Cadafet*. Men. *Dominico*. Esta especie, aunque rara, se presenta con más frecuencia en estas islas que las dos anteriores.

## Trib. Anatideas.—Fam. Fenicopterinas.

*Gen. Phœnicopterus, Lin.*

*Ph. antiquorum, Bonap.* Cast. Flamenco. Balear. *Flamenc*. Frecuente casi todo el año en las lagunas de estas islas.

## Fam. Anatinas.

*Gen. Anser, Bar.*

*A. ferus, Gess.* Cast. Ganso bravo. Balear. *Oca sauwatje*. Común y de paso en invierno.

*A. sylvestris, Bris.* Cast. Ganso silvestre. Balear. *Oca sauwatje*. De paso en otoño.

*Gen. Cygnus, Lin.*

*C. ferus, Ray.* Cast. Cisne. Balear. *Cisne* ó *Signe*. De paso accidental en Mallorca en invierno y á veces en primavera. En abril de 1864 se dejaron ver en bastante número en la Albufera de Alcudia.

*Gen. Anas, Lin.*

*A. clipeata, Lin.* Cast. Pato real. Mall. y Men. *Cuyerot*. Común en invierno en Mallorca y Menorca.

*A. boschas, Lin.* Cast. Anade silvestre. Mall. *Coll blau* (el macho), *Rossa* (la hembra). Ibiz. *Coll vert*. Men. *Anada sauwatje*. Muy común en las tres islas.

*A. acuta, Lin.* Cast. Pato de cola larga. Mall. *Couier*. Men. *Anada en coua*. Común en invierno en Mallorca y Menorca.

*A. strepera*, *Lin.* Cast. Anade ridente. Mall. *Grise*. Comun en invierno en Mallorca.

*A. penelope*, *Lin.* Cast. Anade silbador. Mall. *Siulador*, *Siulet*, *Siurell*. Comun en invierno en Mallorca y Menorca.

*A. guerguedula*, *Lin.* Cast. Zarceta. Mall. y Men. *Anadó*. Comun en primavera en Mallorca y Menorca.

*A. crecca*, *Lin.* Cast. Zarceta. Mall. *Sel-la* ó *Setla*. Comun en invierno y primavera en Mallorca.

### *Gen. Fuligula, Steph.*

*F. clangula*, *Chem.* Cast. Glaucion. Mall. *Moretó*. Poco comun en invierno en Mallorca.

*F. ferina*, *Chem.* Cast. Miluino. Mall. *Cap vermey*. Comun en invierno en Mallorca y Menorca.

*F. cristata*, *Bonap.* Cast. Pelucon, Morillon. Mall. *Moretó de puput*. Comun en invierno en Mallorca.

*F. nyroca*, *Keys.* Cast. Anade niroca. Mall. *Parda*. Comun en invierno en Mallorca.

*F. rufina*, *Keys.* Cast. Anade silbon. Mall. *Béc vermey*. Comun todo el año en Mallorca, en cuyas lagunas cria.

*F. mersa*, *Chem.* Muy rara y de paso accidental en Mallorca en invierno y primavera.

### *Gen. Mergus, Lin.*

*M. merganser*, *Lin.* Cast. Mergo. Muy raro y de paso accidental en los inviernos rigurosos en Mallorca y Menorca.

*M. serrator*, *Lin.* Cast. Mergo moñudo. Mall. *Anada* ó *Annera pexetèra*. Rara y de paso en invierno en Mallorca y Menorca.

*M. albellus*, *Lin.* Cast. Mergo blanquillo. Mall. *Cap-blanc*. Rara y de paso en invierno en Mallorca y Menorca.

*Lista de las Aves exóticas que se hallan domesticadas y acclimatadas en las islas Baleares.*

---

*Fringilla canaria*, Lin. Vulgo *Canari*.

*Turtur risorius*, Gr. Vulgo *Tórtera blanca*.

*Pavo cristatus*, Lin. Vulgo *Galt* el ♂, *Galina* la ♀; *Poll*, *Pollasta* el ♂; *Polla* la ♀; *Capó* el ♂ castrado.

*Meleagris gallo-pavo*, Lin. Vulgo *Endiot* ó *Indiot*. *Gallo d'Indi* el ♂; *Polla d'Indi* la ♀.

*Numida meleagris*, Lin. Vulgo *Galina de Faraó*.

*Cygnus olor*, Lin. Vulgo *Cisne* ó *Cigñe*.

*Anas moschata*, Lin. Vulgo *Anada* ó *Annera forastera*.

NOTA (A.) *Crucirostra curvirostra*, var. *balearica* (A. V. Homeyer.)

*Plüt, plüt, plüt, plüt*. ¿Cómo es que se halla esta ave en las Baleares? ¡Apénas parece creíble! Quedé verdaderamente sorprendido al encontrar dicha ave tan hácia el Sur y tan común al mismo tiempo. Entonces recordé la noticia del Dr. Erharat sobre las islas Cycladas, en la que hablando del invierno de 1853, muy crudo en Alemania, añade que fué muy suave ó templado en las Cycladas. El *Coccolthraustes vulgaris* y el *Pyrrhula sanguinea*, dice, «fueron tan abundantes, que los llevaron al mercado á causa de su carne. Pero aún fué más sorprendente la aparicion de la verdadera *Loxia curvirostra* y del *pityopsittacus*, de los cuales he visto individuos jóvenes en el mercado de Syra; y aunque es de suponer que la presencia de estas especies sea una excepcion que solo se verifica en los inviernos muy crudos, creo oportuno mencionarla aquí.»

En Mallorca, y especialmente en la parte montuosa del Norte, es común la presencia de la *Loxia curvirostra*, como ave de verano. Pasan de un pinar á otro en bandadas de 5 á 15, y se hacen notables al momento por su grito *plüt, plüt*.



A primera vista no parece diferente de nuestra *curvirostra*, aunque siempre es más pequeña, ofreciendo las hembras y los jóvenes un color pardo particular. No obstante, presentan dos diferencias interesantes, por la forma del pico, que viene á ser como el del *pityopsittacus*, y por la extraña cortedad de sus alas.

En su reclamo, en el canto y en su modo de vivir no he encontrado la menor diferencia. El macho tiene tambien un color rojo hermoso.

He aquí por qué me parece justa la distincion de esta ave y de la *L. curvirostra*, es decir, no como especie, sino como una variedad local bajo el nombre arriba indicado. La parte superior del pico es muy larga, en forma de gancho; la parte inferior corta y abultada. Este caracter es para mí de mucha importancia, pues manifiesta claramente la grande influencia que con el tiempo ejerce el alimento en la formacion del pico. Soy de opinion que esta figura del pico se formó temporalmente por medio de las relaciones continuas de dicha ave con el *Pinus halepensis*, á causa de la especialidad de los frutos de este pino, y cuya figura es tan propia para abrir dichos frutos, como el pico de la *curvirostra* de Alemania para las relaciones con los frutos del *Abies excelsa*.

No creo que coma al mismo tiempo los frutos algo más duros del *Pinus pinea*, pues solamente he visto este arbol una vez cerca de la Albufera de Menorca (1). Interesante sería observar la *curvirostra* de Italia, pues sin duda habrá ejercido el fruto del *Pinus pinea* (arbol característico de aquella region) gran influencia en la forma de su pico.

La circunstancia relativa á la cortedad de las alas, constituye para mí una cierta seguridad de que esta *curvirostra* permanece desde la antigüedad en las Baleares; no digo con esto que se haya criado allí con las alas tan cortas, sino que creo que estas se han ido formando así poco á poco, porque el ave no tenia necesidad de emplearlas para emprender largos viajes por falta de alimentos.

---

(1) El *Pinus pinea*, L., se encuentra tambien en Mallorca, aunque es poco comun; pero abunda en Ibiza. (J. B. y C.)

En Cataluña se presenta tambien una *crucirostra* de los Pirineos; pero no conozco la forma de su pico, que tal vez se haya modificado por las relaciones con el fruto del *Pinus maritima*.

A. V. Homeyer (*Journal für ornithologie*, núm. 58, julio de 1862.)

*Loxia balearica*, sive *Crucirostra curvirostra*, var. *balearica*. (A. V. Homeyer.)

El inglés Mr. Tristan habia encontrado cerca de Djelfa, en Argel, donde hay bosques de pinos en un terreno montuoso, muchísimas *Crucirostras*. Soy de parecer que pertenecen á la misma especie que he descubierto en las Baleares, pues abunda tambien en Argel el *Pinus halepensis*.

El Sr. Rodolfo Blasius ha tenido la amabilidad de medir mis *Crucirostras* de las Baleares, y compararlas con la raza de Ochozk y de remitirme las observaciones siguientes.

«La *C. c. var. balearica* es seguramente una forma de localidad invariable, muy parecida á la *Crucirostra* de Ochozk, correspondiendo enteramente con ella en las medidas; presentando solamente el pico un poco más bajo. Tambien falta al ejemplar de Ochozk el color pardo particular. Los dos caracteres que V. designa, á saber, el pico parecido al del *pythypsittacus* y el color pardo distinguen seguramente estas dos especies. Como V. mismo verá de las medidas antepuestas, hay muy poca diferencia en las dimensiones. Parece que la *L. curvirostra*, que tiene el centro de su extension en el medio y en el E. de Europa, presenta sus formas más grandes; pero que se vuelve más pequeña en los límites de su extension como en el E. de Asia, en América y en las Baleares.»

Aunque no me parece inverosímil lo relativo á la extension y á las formas de localidad, con todo, no convengo en que la forma de la *L. curvirostra* deba cambiarse de un modo tan notable hácia los límites; pero sí en que las formas de los límites tienen tambien una gran semejanza entre sí, lo que no deja de ser sorprendente tratándose de paises separados por muchos centenares de leguas, y que ofrecen, además de un clima enteramente diferente, diversidad de alimentos á dichas aves. Creo que la igualdad de las medidas de los dos tipos

(Balear y Ochozk) es lo que especialmente da lugar á la idea de reunir las; pero en cambio, existen otras diferencias que no lo permiten. ¿Cuál es, por ejemplo, la explicacion de la forma muy característica del pico, parecido al del *pithyopsittacus* en el tipo balear? ¿Pudiera ser orijinada por medio de las relaciones con los frutos de las diferentes especies de coníferas? Bien se puede creer así, pues encontramos cosas semejantes en otros géneros (el *Emberiza* por ejemplo); pero ¿cómo se explica el color pardo tan particular del tipo Balear? Confieso que todo esto ejerce tal influencia sobre mi opinion primitiva admitiendo una forma de localidad, que la posibilidad de tener una especie independiente ya no me parece inverosímil, es decir, una especie unida por el alimento con el *Pinus halepensis*, como la *L. pithyopsittacus* al *P. silvestris* y la *L. curvirostra* al *P. abies*. Segun las proporciones del cuerpo, se debe colocar la *Loxia baleárica* (nombre que propongo con esta ocasion) entre nuestras dos especies alemanas. Especialmente observaré aquí, que yo mismo no miro la cuestion sobre dicha especie como terminada; pero por consideraciones de prioridad tomé la resolucion de darle este nombre, pues así me lo aconsejaron algunos ornitólogos célebres que habian visto mis aves.

Espero recibir pronto de las Baleares una coleccion de dichas aves, para poder juzgar mejor en presencia de un material más rico. Al concluir, séame lícito invitar á los señores colegas de profesion, á que dirijan su atencion sobre esta interesantísima ave, y á que emitan su opinion en este periódico, con respecto al derecho á ser elevada al título de nueva especie.

(A. V. Homeyer, *Journal für ornithologie*, núm. 71, setiembre de 1864.)



## VARIEDADES.

---

**Real Academia de Ciencias.** Programa para la adjudicacion de premios en el año de 1867.

ARTÍCULO 1.º La Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales abre concurso público para adjudicar tres premios á los autores de las Memorias que desempeñen satisfactoriamente, á juicio de la misma Academia, los temas siguientes:

### I.

»Describir detalladamente todos los métodos que pueden emplearse para calentar y ventilar grandes edificios, ó habitaciones en que deban reunirse muchas personas, y comparar los diferentes métodos, dando la preferencia á uno de ellos en general ó en cada caso particular. Presentar todos los cálculos necesarios, y acompañar un estudio para la aplicacion de este adelanto en algunos edificios de España, con los dibujos necesarios, y todo lo que se crea conveniente para que el trabajo pueda contribuir á generalizar en nuestro país una mejora tan importante.

### II.

»Determinacion de los coeficientes de resistencia elástica y rotura de las principales maderas de construccion en las diferentes provincias de España; teniendo en consideracion el estado de mayor ó menor humedad, la edad de los árboles de que se han sacado las piezas experimentadas, la parte del árbol á que pertenecen, y las demás circunstancias que puedan influir en las citadas resistencias.

### III.

»Describir las rocas de una provincia de España y la marcha progresiva de su descomposicion, determinando las causas que la producen, presentando la análisis cuantitativa de la tierra vegetal formada de sus detritus; y cuando en todo ó en parte hubiere sedimentos cristalinos, se analizarán mecánicamente para conocer las diferentes especies minerales de que se compone el suelo, así como la naturaleza y circunstancias del subsuelo ó segunda capa del terreno; deduciendo de estos conocimientos y demás circunstancias locales, las aplicaciones á la agricultura en general, y con especialidad al cultivo de los árboles.»

Se exceptúan de esta descripción las provincias que forman los territorios de Asturias, Pontevedra, Vizcaya y Castellón de la Plana, por haber sido ya premiadas las Memorias respectivas en los años 1833, 1853, 1856 y 1857.

Proponiéndose la Academia, por medio de este concurso, contribuir á que se forme una colección de descripciones científicas de todas ó la mayor parte de las provincias de España, ha determinado repetir este tema en lo sucesivo todas cuantas veces le sea posible.

2.º Se adjudicará también un *accessit* para cada uno de los objetos propuestos, al autor de la Memoria cuyo mérito se acerque más al de las premiadas.

3.º El premio, que será igual para cada tema, consistirá en seis mil reales de vellón y una medalla de oro.

4.º El *accessit* consistirá en una medalla de oro enteramente igual á la del premio.

5.º El concurso quedará abierto desde el día de la publicación de este programa en la Gaceta de Madrid, y cerrado en 1.º de mayo de 1867, hasta cuyo día se recibirán en la Secretaría de la Academia todas las Memorias que se presenten.

6.º Podrán optar á los premios y á los *accessits* todos los que presenten Memorias según las condiciones aquí establecidas, sean nacionales ó extranjeros, excepto los individuos numerarios de esta Corporación.

7.º Las Memorias habrán de estar escritas en castellano, latin ó francés.

8.º Estas Memorias se presentarán en pliego cerrado, sin firma ni indicación del nombre del autor, llevando por encabezamiento el lema que juzgue conveniente adoptar; y á este pliego acompañará otro también cerrado, en cuyo sobre esté escrito el mismo lema de la Memoria, y dentro el nombre del autor y lugar de su residencia.

9.º Ambos pliegos se pondrán en manos del Secretario de la Academia, quien dará recibo expresando el lema que los distingue.

10. Designadas las Memorias merecedoras de los premios y *accessits*, se abrirán acto continuo los pliegos que tengan los mismos lemas que ellas, para conocer el nombre de sus autores. El Presidente los proclamará, quemándose en seguida los pliegos que encierren los demás nombres.

11. En sesión pública se leerá el acuerdo de la Academia por el cual se adjudiquen los premios y los *accessits*, que recibirán los agraciados de mano del Presidente. Si no se hallasen en Madrid, podrán delegar persona que los reciba en su nombre.

12. No se devolverán las Memorias originales; sin embargo, podrán sacar una copia de ellas, en la Secretaría de la Academia, los que presenten el recibo dado por el Secretario.

El Secretario perpétuo, *Antonio Aguilar y Vela*.

**Fallecimiento.** La Real Academia de Ciencias ha tenido el sentimiento de perder á su digno presidente el Excmo. Sr. D. Antonio Remon Zarco del Valle, Teniente General del ejército, é individuo de esta Academia en la sección de Ciencias físicas.

**Buques con coraza.** Hoy, que se construyen tantos navíos de hierro, ó bien que se cubren los buques de guerra con fuertes placas metálicas capaces de resistir á las balas y proyectiles de toda clase, es conveniente recordar que el hierro es un metal muy atacable por el

oxígeno y el agua del mar. Se lee en el *Mechanic's magazine* del 5 de enero. «Un descubrimiento se ha hecho en Tolon, en donde se está reparando el navío blindado *la Provence*, descubrimiento que manifiesta el peligro que amenaza á la flota blindada entera de la Francia. La *Provence* fué preparada para el mar hace únicamente 15 meses, y ya se hallan consumidas por el orin un gran número de sus placas. El director de la arquitectura naval es de opinion, que si no se descubre alguna composicion química que pueda prevenir la accion del orin, la flota ferrada deberá renovarse cada 5 años.» Pero hace mucho tiempo que se ha hecho el descubrimiento de que habla el director de la arquitectura naval. Mr. Hay, químico del almirantazgo inglés en Porsmouth, ha pedido privilegio para ciertas composiciones que entre nosotros se conocen solo con el nombre de *composiciones de Hay, contra la oxidacion é incrustacion de los navios de hierro, etc.*

En los concursos establecidos en Inglaterra hace algunos años, se dieron á conocer las composiciones de Mr. Hay, y se adoptaron por la marina de S. M. británica. Cerca de un centenar de navíos han recibido la preparacion necesaria, y resisten perfectamente á la oxidacion é incrustacion en todos los mares. En este momento me faltan datos acerca de las *composiciones de Hay*, que no conozco más que por nombre, pero muy pronto las conoceré mejor y volveré á ocuparme de ellas. Mientras, Mr. Hay se felicitará de ver su procedimiento seguido en Francia con el mismo éxito que aquí.

**Modo facil de distinguir los vinos tintos naturales de los teñidos artificialmente;** por Mr. Blume. El autor, que hace varios años se ocupa con bastante éxito en la fabricacion de los vinos artificiales, ha hallado últimamente el siguiente método para reconocer los vinos cuya coloracion no es natural. Este método se funda en la gran diferencia que existe entre la solubilidad en el agua de las sustancias rojas sacadas por ejemplo de las bayas de los frutos y la de la sustancia colorante de los vinos naturales, que no se disuelve bien más que en el alcohol diluido.

Se sumerge en el vino que se ensaya una pequeña rebanada de pan ó una esponja seca, aunque bien lavada de antemano, y se deja empapar completamente. Se la coloca entonces en un plato de porcelana lleno de agua. Si el vino está teñido artificialmente, el agua recibe bien pronto un viso rojo violado, mientras que si es natural, este efecto no se produce más que despues de un cuarto de hora ó media hora, y todavia el líquido adquiere antes un aspecto sensiblemente opalino. Segun Mr. Blume, este método tan sencillo puede siempre emplearse con confianza, y da resultados mucho más seguros que los que ordinariamente se emplean.

**Sobre la gran tempestad magnética de agosto de 1865.** Tal es el asunto de una interesantísima Memoria, escrita por Mr. Balfour Stewart de Kew, y M. J. B. Capello de Lisboa, leida á la Asociacion británica. Mr. Stewart empieza por recordar que la aguja imantada no mira siempre al verdadero norte, que no siempre se halla hja en una direccion cualquiera, que los cambios en la direccion de la aguja son á veces muy violentos, y en este caso se llaman *tempestades magnéticas*. A veces acompaña á estas tempestades la aparicion de auroras boreales ó de corrientes eléctricas terrestres, que suelen coincidir tambien con la aparicion de

varias manchas sobre el disco del sol. La tempestad magnética que comenzó en agosto último, mientras se colocó el cable trasatlántico, se asemejó bajo muchos puntos de vista á la que se observó en 1839. Los instrumentos de Kew, cerca de Londres, y los de Lisboa, registraron los efectos de estas tempestades, manifestando las variaciones experimentadas por la aguja imantada, y estos efectos han sido sensibles á grandísimas distancias. La tempestad magnética del 3 de agosto de 1865 empezó repentina y espontáneamente por la mañana, y continuó hasta el día siguiente, siendo muy rápidos durante todo este tiempo los movimientos de la aguja. Al cabo de un intervalo de reposo la tempestad empezó de nuevo repentinamente, y duró todo el día siguiente, observándose la influencia de las fuerzas horizontales, verticales y de declinacion, y coincidiendo la tempestad magnética de 1839 bajo este punto de vista con la de este año: además empezó de nuevo repentinamente despues de un corto intervalo de reposo. Ambas comenzaron por la noche, ó por la mañana muy temprano, y en los dos casos hubo varias manchas sobre el disco del sol, las cuales cambiaron rápidamente de forma y de caracter, indicando así, que mientras duran las tempestades magnéticas se verifican cambios rápidos en la superficie del sol.

**Reproduccion fotografica de las preparaciones histológicas con sus colores naturales.** En una noticia que Mr. Gerlach (de Erlangen) ha presentado á la Academia de Ciencias de Berlin por conducto de Mr. du Bois-Reymond, se dice lo siguiente:

Hace mucho tiempo que se busca en fotografía el medio de reemplazar las pruebas de cloruro de plata, por otras cuya fijeza ofrezca garantías absolutas. Un inglés, Mr. J. W. Swan ha llegado recientemente á conseguirlo, perfeccionando el método frecuentemente ensayado de las sales crómicas, gelatina y carbon (1).

Swan emplea como materia colorante el carbon, en forma de tinta de China, finamente pulverizado, y observa que para cambiar el tono de la prueba puede añadirse á la tinta de China cualquiera otra materia colorante, como por ejemplo el añil ó el carmin. Esta observacion me sugirió la idea de aplicar á la fotografía las materias colorantes que sirven para la inyeccion é imbibicion de las piezas que se preparan para las investigaciones microscópicas. Ensayé primero el amoniaco carminado, que es el color capaz de proporcionar las más hermosas preparaciones por los medios expresados. Desde el primer ensayo tuve el placer de reconocer que el procedimiento de Mr. Swan permite no solamente la aplicacion de los colores en grano, como por ejemplo la tinta de China, sino tambien la de los colores difusos, como el amoniaco carminado. Bien

---

(1) Véanse los *Photographisches Archiv.*, vol. V, p. 233. El procedimiento de Mr. Swan parece idéntico al que Mr. Charvet aplica con éxito completo hace algunos años. Consiste en extender sobre un vidrio una capa de gelatina ó de colodion que contenga bicromato de amoniaco, con el cual se mezcla lo mejor posible polvo muy fino de carbon. Se somete todo á la accion de la luz, despues se desprende del vidrio la película de colodion impresionada, y se lava en un baño conveniente, que quita el carbon en los claros y en las medias tintas; no queda más que trasportar la imagen indeleble sobre una hoja de papel.

pronto obtuve resultados tales que apenas puede el observador descubrir diferencia entre la preparacion que se halla en el campo del microscopio y la reproduccion fotografica de ella. La fotografia garantiza la exactitud del dibujo, y el color de la prueba se halla formado por la misma materia colorante que da el color al objeto real.

Traté despues de aplicar tambien á la fotografia los demás colores que se emplean en las preparaciones microscópicas, tales como el azul de Berlin y el añil-carmin ó la sal sulfopotásica de añil. Se emplea el azul de Berlin para la inyeccion de los vasos y ganglios linfáticos, á la cual se presta ménos el amoniaco carminado, y el añil para las preparaciones por imbibicion.

El azul de Berlin da pruebas de un color azul oscuro sucio, y la solucion de añil-carmin, pierde enteramente su color en presencia del cromato de amoniaco empleado en la manipulacion fotografica, mientras que el añil se decolora por el oxígeno de todos los cromatos. Me fijé entonces en el azul de anilina, que me dió excelentes resultados.

La disolucion alcohólica de este color, segun se halla en el comercio, debe dilatarse en diez volúmenes de agua, é incorporarse á la disolucion de gelatina que contiene cromato de amoniaco.

De esta manera se consiguen copias que ofrecen la mayor semejanza con las preparaciones microscópicas obtenidas por medio de cualquiera de los azules mencionados.

Despues traté de aplicar las sustancias colorantes animales y particularmente la de la sangre. No puede servir para esto la sangre simplemente batida, pues las sustancias proteicas son precipitadas por los cromatos. Puse sangre batida á la temperatura de la ebullicion, eliminé por la presion entre lienzos tupidos toda el agua que pudiera eliminarse, y trituré el coágulo con un poco de agua en un mortero: el liquido obtenido de esta manera se filtró y se empleó como antes. Los resultados fueron bastante regulares; pero indudablemente pueden obtenerse más satisfactorios, empleando filtros más finos que las telas usadas al efecto. Me propongo ensayar otras materias colorantes animales, por ejemplo la de la bilis, aplicada á la representacion de las fibras musculares teñidas por la misma sustancia.





# CIENCIAS EXACTAS.



## ASTRONOMIA.

---

*Del efecto de las atracciones locales sobre las longitudes y los azimutes; aplicacion de un nuevo teorema al estudio de la figura de la tierra; por MR. IVON VILLARCEAU.*

(Bulletin international de l'Observatoire  
Impériale de Paris.)

Sea cualquiera la figura del esferoide terrestre, por un punto  $M$  de su superficie, tiremos una paralela al eje del globo, y por esta paralela un plano de direccion todavía indeterminada, y sujeto únicamente á formar un pequeño ángulo con el meridiano astronómico del lugar: en este plano y por el punto  $M$  tiremos una recta de direccion indeterminada, solo con la condicion de formar un pequeño ángulo con la direccion del zenit astronómico. Llamemos al plano definido de esta manera plano meridiano auxiliar, y á la recta zenit auxiliar. Sea  $B$  una señal geodésica observada desde el sitio  $M$ ,  $Z$  su azimut con relacion al meridiano auxiliar y contado desde Sur á Oeste.

Si construimos una esfera que tenga su centro en el punto  $M$ , los tres planos tirados por el zenit auxiliar, por el

punto  $B$  y la recta paralela al eje del globo (del que consideraremos únicamente la parte boreal), producirán un triángulo esférico. Sean  $A, B, C$ , los tres ángulos de este triángulo, que corresponden respectivamente á los tres puntos en que las rectas cortan la esfera;  $a, b, c$ , los tres lados opuestos; estos lados serán respectivamente iguales á la distancia polar de la señal  $B$ , á la colatitud del lugar, y á la distancia zenital de la señal (entendiéndose bien que las dos últimas se refieren al zenit auxiliar). Tendremos en el triángulo  $A, B, C$ .

$$\cos A \operatorname{sen} C + \cos b \cos C - \operatorname{cot} a \operatorname{sen} b = 0.$$

Consideremos actualmente la verdadera direccion del zenit, segun la determinan las atracciones locales y otras, y formemos un nuevo triángulo esférico por medio de esta direccion, y las del polo y del punto  $B$ . Sean entonces,  $A', B', C', a', b', c'$ , los ángulos y los lados de este nuevo triángulo. Los dos triángulos no tendrán de comun más que el lado  $a = a'$ . Para determinar las diferencias de las cantidades homólogas en ambos triángulos, bastará diferenciar la ecuacion precedente, suponiendo  $a$  constante. Efectuando la diferenciacion y recurriendo á relaciones conocidas, se halla

$$\delta A + (\cos b - \cos c \operatorname{sen} A) \delta C + \cos c \operatorname{sen} A \delta b = 0.$$

Pero hallándose el punto  $B$  por hipótesis en el horizonte del lugar  $M$ , tendremos  $C' = 90$  grados, y  $\cos c' = 0$ ; de donde despreciando las cantidades de segundo orden,

$$(1) \quad \delta A + \cos b \delta C = 0.$$

Para conformarnos con los usos geodésicos, reemplazaremos los azimutes por sus suplementos, lo que dará  $\delta A = A' - A = -(Z' - Z)$ . Si contamos las longitudes  $L$  y  $L'$  del meridiano auxiliar y del meridiano astronómico

en el sentido del Este al Oeste, tendremos  $C + L - c' + L'$ , de donde  $\delta C = C' - C = -(L' - L)$ ; por último, siendo  $b$  igual al complemento de la latitud  $\varphi$  del zenit auxiliar, podremos tomar  $\cos b = \sin \varphi = \sin \varphi'$ , fijándonos en el mismo grado de aproximacion. Mediante la sustitucion de este valor, la ecuacion (1) se convierte en

$$(2) \quad Z' - Z + \sin \varphi' (L' - L) = 0,$$

relacion que necesariamente se verifica, cualesquiera que sean las atracciones locales y el plano meridiano auxiliar considerado, con tal que la separacion angular entre este plano y el meridiano astronómico forme un pequeño ángulo.

*Aplicacion á la demostracion de un teorema de Laplace relativo á los esferoides poco diferentes de la esfera.*

---

Sea una línea geodésica que salga de un lugar cuya longitud y latitud son  $L_0$  y  $\varphi_0$  y tirada segun la direccion austral del meridiano de este lugar: es claro que si la tierra es un esferoide de revolucion alrededor de su eje de figura, la línea geodésica se hallará contenida por completo en el plano meridiano que pase por el punto de partida; pero si el esferoide no es de revolucion, la línea geodésica se separará progresivamente de este plano. En un punto de latitud  $\varphi$ , la direccion de la línea geodésica no coincidirá con el meridiano astronómico de este lugar. Si tomamos por direccion de la señal  $B$  la de la prolongacion austral de la línea geodésica, el azimut astronómico de  $B$  será  $Z'$ . Ahora, consideremos el conjunto de los puntos de la línea geodésica comprendidos entre  $\varphi_0$  y  $\varphi$ , y sea en un punto de esta línea  $L$  la longitud de un plano meridiano auxiliar, sujeto á ser tangente á la línea

geodésica en este punto. En el punto  $\varphi_0$ ,  $L$  se confundirá con  $L_0$ , y en el punto  $\varphi$  tendremos

$$L = L_0 + \int_{\varphi_0}^{\varphi} \frac{dL}{d\varphi} d\varphi;$$

pero suponiéndose desarrollada la derivada  $\frac{dL}{d\varphi}$  en serie según las potencias del incremento  $L - L_0$ , tendrá la forma:

$$\frac{dL}{d\varphi} = p(\varphi - \varphi_0) + q(\varphi - \varphi_0)^2 + \dots$$

puesto que en el origen el plano meridiano auxiliar se confunde con el meridiano astronómico, tendremos por consiguiente:

$$\int_{\varphi_0}^{\varphi} \frac{dL}{d\varphi} d\varphi = \frac{1}{2} p(\varphi - \varphi_0)^2 + \frac{1}{3} q(\varphi - \varphi_0)^3 + \dots$$

Suponiendo actualmente al esferoide terrestre poco diferente de la esfera, los coeficientes  $p$ ,  $q$ , serán muy pequeños; del primer orden, por ejemplo, pues deben anularse en el caso de la esfera: si además suponemos que la amplitud  $\varphi - \varphi_0$  sea del mismo orden de magnitud, la integral precedente será una cantidad pequeñísima del tercer orden, de donde se deduce que en los términos cerca de este orden, tendremos  $L = L_0$ . Tomando por consiguiente por plano meridiano auxiliar en el punto  $M$  el que es tangente á la línea geodésica en este punto, tendremos para el azimut  $Z$  de  $B$  referido á este plano  $Z = 0$ , y sustituyendo por último en la ecuacion (2) los anteriores valores de  $L$  y  $Z$ , se convertirá en

$$Z + \text{sen } \varphi'(L - L_0) = 0,$$

ecuacion que coincide con el teorema dado por Laplace en la *Mecánica celeste*, t. II, p. 117, bajo la forma  $(r - v)$  sen  $\psi = \pi$ . Debe observarse que el azimut  $Z'$  está contado en sentido contrario, y que  $\psi$  es la latitud del punto de partida; pero en el grado de aproximacion de este teorema puede escribirse  $\varphi'$  en vez de  $\psi$ . El autor de la *Mecánica celeste* ha deducido su resultado de una análisis bastante complicada, y caracteriza su importancia en estos términos.

«De este modo se puede por solo la observacion, é independientemente del conocimiento de la figura de la Tierra, determinar la diferencia en longitud de los meridianos correspondientes á los extremos del arco medido, y si el valor de  $\pi$  es tal que no puede atribuirse á los errores de observacion, podremos estar seguros de que la tierra no es un esferoide de revolucion.»

El teorema de Laplace no se refiere más que á los arcos meridianos, y su aplicacion se halla limitada por la condicion de que su amplitud sea poca. No sucede así con nuestra fórmula (2), que vamos á aplicar al conjunto de los puntos principales de una red trigonométrica.

*Aplicacion general al estudio de la figura de la Tierra.* Se suele comparar la superficie terrestre con un elipsoide de revolucion, cuyo eje coincide con el de la figura, excepto cuando se trata de comprobar en seguida si los resultados á que conduce esta asimilacion, concuerdan bastante con las observaciones. Admitamos, conformándonos con este uso, que se disponga de datos astronómicos y geodésicos, relativos á un número conveniente de puntos suficientemente espaciados, y que despues de haber resuelto las ecuaciones de condicion propias para determinar los valores de las incógnitas, que establecen la mayor analogía posible entre los datos, se toma por meridiano auxiliar, en vez de  $(L, \varphi)$ , el plano normal en la superficie del esferoide que es paralelo al eje del mundo. Partiendo de un punto dado por medio de valores suministrados por la resolucion de las ecuaciones de condicion, se calcularán cada vez con más aproximacion las coordenadas y la direccion del meridiano para los diversos puntos que conducen al lugar  $(L, \varphi)$ . Entonces sucederá, que si la figura de la

Tierra es tal como se ha supuesto, la dirección austral del meridiano suministrada por el cálculo, coincidirá al ménos aproximadamente con la del meridiano trazado sobre el esferoide, y en el caso contrario, la dirección calculada formará un cierto ángulo  $\mu$  con este meridiano. Supongamos que este ángulo se cuenta desde el Sur hácia el Oeste: un azimut referido á nuestro meridiano auxiliar, se hallará que es igual al azimut calculado, aumentándole el ángulo  $\mu$ . Para mayor sencillez, convengamos en que  $Z$  designe en lo sucesivo el azimut calculado, y deberemos cambiar en la ecuacion (2)  $Z$  en  $Z + \mu$ , en cuyo caso se convertirá en

$$(4) \quad Z' - Z + \text{sen } \varphi'(L' - L) = \mu.$$

De aquí se deduce, que si el esferoide puede en su conjunto ser asimilado á un elipsoide de revolución, tendremos en los errores tomados de las observaciones, y cualesquiera que sean las atracciones locales,

$$(5) \quad Z' - Z + \text{sen } \varphi'(L' - L) = 0.$$

Si sucede otra cosa, la figura de la tierra no es un elipsoide de revolución.

Las mismas consideraciones deben aplicarse al caso de un elipsoide de tres ejes desiguales, y el resultado  $\mu \gtrless 0$  destruiría su posibilidad.

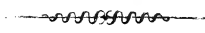
Creemos que no es inútil advertir que las diferencias  $Z' - Z$  y  $L' - L$  no tendrán necesidad de ser calculadas efectivamente despues de la resolución de las ecuaciones de condición, pues estas cantidades espresarán precisamente los errores de estas ecuaciones.

Puede observarse, que si la exactitud de los azimutes geo-

désicos permite sustituirlos á las latitudes (\*), en vez de poner ecuaciones de condicion de la forma  $\varphi' - \varphi = 0$  ó  $L' - L = 0$ , á las que generalmente es imposible satisfacer, sería preferible emplear la forma única (5), supuesto que esta ecuacion deberia ser satisfecha cualesquiera que fuesen las atracciones locales.

---

(\*) A ello se prestará sin duda la triangulacion geodésica de la India, cuando se efectúe la determinacion astronómica de las longitudes, que ya se ha empezado.



---

---

# CIENCIAS FÍSICAS.



## METEOROLOGIA.

---

*Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real Observatorio de Madrid durante el año del mismo nombre de 1865.*

El siguiente resumen de las observaciones meteorológicas, efectuadas en Madrid desde el primer día de diciembre de 1864 al 30 de noviembre de 1865, ó sea durante el año meteorológico de este último nombre, consta de diversos cuadros de números, fórmulas y figuras, para cuya acertada y pronta inteligencia parecen necesarias algunas breves explicaciones.

El cuadro 1.º comprende las alturas medias mensuales de la columna barométrica á diferentes horas del día; su promedio, ó altura media convencional, muy aproximada á la verdadera, de los meses; las alturas máximas y mínimas observadas en cada mes; las diferencias de estos últimos números, ú oscilaciones extremas del barómetro; el promedio de las oscilaciones diurnas; y las oscilaciones máximas y mínimas de este nombre, con expresion de las fechas á que las observaciones directas corresponden.

El 2.º contiene el mismo género de datos que el anterior, pero más condensados, ó referidos únicamente á las cuatro estaciones del año y á esta unidad total.



Amplian el contenido de los dos anteriores, y sirven para caracterizar los meses y estaciones del año por la diversidad de las indicaciones barométricas, los cuadros 3.º y 4.º, el primero de los cuales contiene los números de días en que las alturas medias del barómetro fueron iguales ó superiores á 686<sup>mm</sup> é inferiores á 688, iguales ó superiores á este número é inferiores al 690, y así sucesivamente hasta el límite superior de 716<sup>mm</sup>; y el 2.º aquellos otros en que las oscilaciones de la presión atmosférica resultaron comprendidas entre los límites que en el mismo se especifican claramente.

En las fórmulas periódicas de que consta el cuadro 5.º, se hallan resumidas de un modo breve y sencillo las leyes del movimiento diurno medio del barómetro, durante los meses, las estaciones y el año.

El cuadro 6.º se ha deducido del anterior, atribuyendo á la letra indeterminada  $x$ , en las últimas cinco fórmulas, los valores 0°, 15°, 30°.... 345°, y efectuando los cálculos que en ellas aparecen indicados. Los resultados así obtenidos representan los valores medios de la presión atmosférica en el curso de las veinticuatro horas del día, y esto durante las cuatro estaciones y el año. Las cinco figuras que componen la lámina 1.ª corresponden á las cinco columnas de números de este cuadro, y representan con bastante más claridad que aquellos números las leyes del movimiento diurno de la columna barométrica durante los periodos mencionados. En esta lámina, lo mismo que en las 2.ª y 3.ª, las líneas que pudieran llamarse verticales, corresponden á las diversas horas del día, desde las doce de la mañana, ó las 0<sup>b</sup>, en adelante, sin interrupción ó cambio de cuenta al llegar á las doce de la noche; y cada dos horizontales se hallan separadas por un intervalo ó distancia, que corresponde á una variación de  $\frac{1}{4}$  de milímetro en las indicaciones de un barómetro ordinario de mercurio.

Así como el cuadro 6.º y la lámina 1.ª representan la presión media de la atmósfera en el curso del día, así el 7.º y la lámina 2.ª, que es su traducción gráfica, denotan la presión, no de la totalidad de la atmósfera, sino del aire seco únicamente. Para formar este cuadro se han restado de los

números del anterior los correspondientes á las mismas horas que componen el 22, y que designan los valores de la tension del vapor de agua existente en la atmósfera en los diversos períodos del año. Y ordenado el cuadro, las figuras de la lámina 2.<sup>a</sup> se han trazado con el mayor esmero posible, de manera que representasen fielmente las variaciones ó diferencias de las cinco columnas de números á que se refieren. La doble ondulacion de las figuras de la lámina 1.<sup>a</sup>, muy manifiesta en la curva correspondiente al invierno, inapreciable casi en la del verano, é intermedia en las demás, parece resultar de la combinacion ó superposicion de las ondulaciones simples, aunque inversas y de amplitud desigual, de las curvas que componen las láminas 2.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup>, conforme debe suceder, admitida como cierta la teoría del célebre meteorologista Dove. Las curvas de la lámina 2.<sup>a</sup> ofrecen, sin embargo, algunas anomalías, muy exajeradas por la escala á que para mayor claridad se hallan aquellas figuras referidas, y que el tiempo aclarará en lo sucesivo, si ha lugar á ello.

Los cuadros 8.<sup>o</sup>, 9.<sup>o</sup>, 10, 11, 12 y 13, relativos á las indicaciones del termómetro, están formados bajo el mismo plan que los seis primeros, concernientes al barómetro, y no demandan aclaracion alguna particular. La lámina 3.<sup>a</sup>, análoga tambien á las demás, reproduce bajo una forma muy perceptible y significativa las variaciones diurnas de la temperatura, designadas por los números de las cinco columnas de que consta el último de aquellos cuadros. Comparando las curvas de esta lámina con las de la siguiente 4.<sup>a</sup>, y lo mismo con las de la 5.<sup>a</sup>, échase de ver una particularidad digna de mencion. En las tres, las curvas del verano ofrecen una notable continuidad de curvatura; las correspondientes á la primavera se deforman un poco en las primeras horas de la noche; las del otoño ya presentan una, aunque leve, manifiesta inflexion; y más exajerada todavía, otra ondulacion semejante, y hácia la misma época, las del invierno. Esta como irregularidad en el decremento nocturno de la temperatura, parece, pues, íntimamente relacionada con la variacion más ó ménos rápida de la humedad de la atmósfera; y tal vez pudiera explicarse achacándola á un leve desprendimiento del

calórico latente contenido en el vapor de agua, por efecto de la condensacion de este mismo vapor durante las largas noches del invierno y otoño. Antes de buscar su explicacion, convendrá, sin embargo, cerciorarse de la constancia del fenómeno, y estudiarle, no solo en el curso de las estaciones, sino durante la sucesion de los varios meses del año.

Sigue al cuadro 13 el 14, en el cual figuran las temperaturas medias, por décadas, deducidas de la observacion del termómetro ordinario, colocado al aire libre, y de otros cinco termómetros enterrados en el suelo, á las profundidades de 0<sup>m</sup>,6 el primero, y de 1<sup>m</sup>,2, 1<sup>m</sup>,8, 3<sup>m</sup>,0 y 3<sup>m</sup>,7 los restantes, en el orden en que se hallan indicados en el cuadro. Estos cinco termómetros solo se observan una vez á medio dia. Las temperaturas insertas en la primera columna son los promedios de las temperaturas observadas de tres en tres horas, desde las seis de la mañana hasta las doce de la noche. En rigor, pues, estos números no designan las verdaderas temperaturas medias de los periodos á que se refieren, sino temperaturas algo mayores, por no haber contado, al deducirlos, con las indicaciones del termómetro á las tres de la madrugada. Habida cuenta de estas indicaciones, la temperatura media del año no sería igual á 13°,9, como aparece al pié del cuadro, sino, muy verosimilmente, de 13°,34, como manifiesta el primer término de la última fórmula del cuadro 12; es decir, igual casi á los promedios finales de las indicaciones de los cuatro termómetros enterrados á mayor profundidad. El promedio 12,9, correspondiente al termómetro cuyo depósito se halla más inmediato á la superficie de la tierra, difiere un poco de los demás, por una causa que dificilmente podria señalarse con precision. A un error de índice en el instrumento no parece que la diferencia deba atribuirse, por cuanto en años anteriores nada semejante se ha notado en este punto, habiendo corespondido la anomalía á otro cualquiera de los demás termómetros, tan acordes en el año presente.

Los cuadros 15, 16, 17 y 18, y lámina 4.<sup>a</sup>, así como los 19, 20, 21, 22 y lámina 5.<sup>a</sup>, consagrados unos á la exposicion de las variaciones de la humedad relativa de la atmósfera durante los diversos periodos del año, y los otros á un

objeto análogo, pero relativo á la tension del vapor de agua contenido en el aire, se han formado en conformidad de las mismas reglas que aquellos otros anteriores y muy parecidos, concernientes á la presion y á la temperatura; y por lo tanto, no es necesario anteponerles explicacion alguna particular. La fraccion de humedad señalada con la letra H, y la tension del vapor de agua existente en la atmósfera con la inicial T<sup>n</sup>, se han calculado con auxilio de las tablas psicrométricas insertas en el *Anuario del Observatorio*, correspondiente al año 1862. De la particularidad que ofrecen algunas de las curvas contenidas en las láminas 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup>, tambien se ha tratado por incidencia pocos renglones más atrás, al hablar de las correspondientes al termómetro.

En el cuadro 23 se hallan reunidos los elementos necesarios para formarse idea del estado de la atmósfera en el curso del año. Figuran en él en primer lugar la evaporacion media del agua, y la máxima y mínima correspondientes á dos dias de cada mes, expresadas en milímetros; luégo los dias de lluvia, y aquellos en que hubo tempestad ó amagos de haberla, cuando ménos; la cantidad de agua recojida en cada mes y la máxima en un solo dia; los números de dias despejados, ó en que las nubes no entoldaron ni dos décimas partes del cielo visible; los nubosos, ó en que las nubes se extendieron sobre más de dos y ménos de ocho décimas; y los encapotados ó cubiertos; y últimamente los dias de calma, brisa, viento y viento fuerte que prudencialmente se contaron en cada mes.

El cuadro 24 comprende, en primer término, la expresion de las horas que en los 12 meses del año han soplado los ocho vientos principales; en segundo, la relacion de los vientos del N. al S. y del E. al O.; y en tercero, la direccion é intensidad aproximada de la resultante. Los primeros números se han deducido de las indicaciones continuas de un anemómetro del sistèma de Ostler; los segundos, proyectando los vientos intermedios N. E., S. E., etc., sobre las direcciones de los principales N., E., S. y O., y dividiendo despues los números correspondientes á los dos primeros de estos vientos, por los que representaban los valores de los opuestos; y los últi-

mos, considerando á cada viento como una fuerza de intensidad igual al número de horas que reinó, supuesto únicamente aproximado á la realidad de las cosas. Por no haber funcionado siempre bien el aparato, faltan entre los primeros números algunas horas, cuya influencia en los resultados finales debe considerarse como insignificante ó despreciable.

El cuadro 25 es una simple reduccion del anterior.

El 26 consta de dos partes algo distintas. En la primera, ó de la izquierda, figuran los cambios parciales de direccion del viento, ó pasos de un rumbo á otro inmediato, con expresion del sentido en que se efectuaron; y en la segunda esto mismo relativamente á los giros totales ó vueltas de horizonte completas. Para deducir de las hojas anemométricas los primeros resultados ha sido menester: 1.° prescindir de los cambios de rumbo muy frecuentes ó de corta duracion, de la propia amplitud y recíprocos; 2.° prescindir igualmente de aquellos cuya amplitud no abarcaba medio cuadrante; y 3.° anotar, por el contrario, en cada vuelta de horizonte los ocho vientos, por más repentino que fuese el giro. Aun ateniéndose á esta pauta, queda siempre en el recuento de los cambios de rumbo algo de arbitrario ó indeterminado, que es muy difícil evitar. La indecision, sin embargo, debe influir mucho más en los valores de las relaciones de los números correspondientes á cada inicial N., N. E., etc., que en los de sus diferencias. El número de giros completos y la expresion de su sentido se han deducido del exámen atento de las hojas anemométricas, sin omision alguna, al ménos voluntaria.

Los cinco cuadros que siguen á este indican por estaciones, y al cabo del año, la dependencia que entre los varios fenómenos meteorológicos ha existido. La primera columna contiene el número de observaciones de donde se han deducido los resultados de la derecha, concordando el total con el de observaciones efectuadas en aquellos periodos, á razon de 7 cada dia. La segunda expresa el orden de sucesion de los vientos; orden á que los demas fenómenos se han referido. Y las restantes comprenden los valores medios de la presion barométrica, de la temperatura, humedad, tension y cantidad de nubes, obtenidos sumando los números correspondientes á

las diversas observaciones efectuadas, y dividiendo las sumas por los números del márgen.

El cuadro 32, en fin, comprende de diez en diez días generalmente las alturas medias, máximas y mínimas del barómetro; las temperaturas de los mismos nombres; la humedad y tensión medias; la evaporación; la lluvia total; la dirección é intensidad del viento, calculadas como poco más atrás se ha dicho al tratar del cuadro 23; y la cantidad de nubes que enloldaron el cielo, adoptando para escala de apreciación los números del 0 al 10. Y el 33 estos mismos resultados comparativos, con relación á los meses, las estaciones y el año.

---

CUADRO I.

Barómetro en milímetros y á 0° de temperatura.

|                                       | INVIERNO.  |        |          |        | PRIMAVERA. |        |        |        | VERANO. |        |         | OTOÑO.      |          |            |
|---------------------------------------|------------|--------|----------|--------|------------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|-------------|----------|------------|
|                                       | Diciembre. | Enero. | Febrero. |        | Marzo.     | Abril. | Mayo.  |        | Junio.  | Julio. | Agosto. | Septiembre. | Octubre. | Noviembre. |
| A <sub>m</sub> á las..... 6 m.....    | 705,11     | 704,58 | 707,34   | 706,89 | 704,26     | 706,89 | 706,83 | 708,84 | 708,23  | 707,19 | 710,75  | 704,43      | 706,58   |            |
| Id..... 9.....                        | 705,77     | 705,10 | 707,88   | 707,16 | 704,67     | 707,16 | 707,08 | 709,06 | 708,42  | 707,66 | 711,27  | 704,96      | 707,17   |            |
| Id..... 12.....                       | 705,11     | 704,84 | 707,73   | 706,62 | 704,32     | 706,62 | 706,52 | 708,56 | 708,06  | 707,13 | 710,50  | 704,57      | 706,76   |            |
| Id..... 3 t.....                      | 704,58     | 704,23 | 706,88   | 705,72 | 703,40     | 705,72 | 705,71 | 707,74 | 707,14  | 706,23 | 709,40  | 703,97      | 706,23   |            |
| Id..... 6.....                        | 704,77     | 704,52 | 707,05   | 705,75 | 703,50     | 705,75 | 705,57 | 707,60 | 706,73  | 706,04 | 709,32  | 704,27      | 706,42   |            |
| Id..... 9 n.....                      | 704,97     | 704,82 | 707,63   | 706,78 | 704,24     | 706,78 | 706,42 | 708,43 | 707,39  | 706,91 | 710,11  | 704,69      | 706,78   |            |
| Id..... 12.....                       | 704,78     | 704,72 | 707,72   | 706,96 | 704,31     | 706,96 | 706,38 | 708,64 | 707,73  | 706,98 | 710,34  | 704,68      | 706,67   |            |
| A <sub>m</sub> mensual.....           | 705,02     | 704,69 | 707,46   | 706,55 | 704,10     | 706,55 | 706,36 | 708,41 | 707,67  | 706,88 | 710,24  | 704,51      | 706,66   |            |
| A máx. observadas (1).....            | 713,93     | 716,10 | 716,90   | 714,32 | 713,23     | 714,32 | 712,26 | 712,28 | 712,23  | 712,74 | 715,58  | 712,21      | 716,25   |            |
| A mín. observadas (2).....            | 684,07     | 695,55 | 697,91   | 701,31 | 693,36     | 701,31 | 700,43 | 702,25 | 701,49  | 700,05 | 703,90  | 691,84      | 695,95   |            |
| Oscilacion extrema.....               | 29,86      | 20,55  | 18,99    | 13,01  | 19,87      | 13,01  | 11,83  | 10,03  | 10,74   | 12,71  | 11,68   | 20,37       | 20,30    |            |
| O <sub>m</sub> diurnas.....           | 2,96       | 3,25   | 3,20     | 2,48   | 3,08       | 2,48   | 2,25   | 2,08   | 2,20    | 2,41   | 2,33    | 2,78        | 2,52     |            |
| O. máximas (3).....                   | 13,84      | 7,34   | 8,39     | 7,07   | 6,53       | 7,07   | 4,98   | 3,99   | 4,51    | 6,48   | 3,53    | 5,59        | 6,86     |            |
| O. mínimas (4).....                   | 0,78       | 0,89   | 1,04     | 0,56   | 0,87       | 0,56   | 1,12   | 0,66   | 0,96    | 0,94   | 1,30    | 0,78        | 0,87     |            |
| (1) Día y hora de la observacion..... | 2.9 m      | 5.9 m  | 23.9 m   | 5.42 n | 4.6 m      | 5.42 n | 49.6 m | 9.9 m  | 25.9 m  | 30.9 m | 44.9 m  | 25.9 m      | 46.9 m   |            |
| (2) Idem.....                         | 44.6 m     | 47.6 m | 4.6 t    | 3.3 t  | 44.3 t     | 3.3 t  | 9.6 t  | 4.6 m  | 20.6 m  | 40.6 t | 30.42 n | 18.9 m      | 25.3 t   |            |
| (3) Dias de la observacion.....       | 43         | 43     | 47       | 4      | 45         | 4      | 7      | 4      | 2       | 26     | 12      | 23          | 26       |            |
| (4) Idem.....                         | 29         | 9      | 25       | 28     | 23         | 28     | 14     | 21     | 46      | 23     | 27      | 7           | 24       |            |

## CUADRO II.

*Barómetro en milímetros y á 0° de temperatura.*

|                                 |       | Invierno. | Primavera. | Verano.  | Otoño.  | Año.     |
|---------------------------------|-------|-----------|------------|----------|---------|----------|
| A <sub>m</sub> á las.....       | 6 m.  | 705,68    | 705,99     | 708,09   | 707,25  | 706,75   |
| Id.....                         | 9...  | 706,23    | 706,30     | 708,38   | 707,80  | 707,18   |
| Id.....                         | 12... | 705,89    | 705,82     | 707,92   | 707,28  | 706,73   |
| Id.....                         | 3 t.. | 705,23    | 704,94     | 707,04   | 706,53  | 705,94   |
| Id.....                         | 6...  | 705,45    | 704,94     | 706,79   | 706,67  | 705,96   |
| Id.....                         | 9 n.  | 705,81    | 705,81     | 707,58   | 707,19  | 706,60   |
| Id.....                         | 12... | 705,74    | 705,88     | 707,78   | 707,23  | 706,66   |
| A <sub>m</sub> .....            |       | 705,72    | 705,67     | 707,65   | 707,14  | 706,55   |
| A. máx. observadas (1).....     |       | 716,90    | 714,32     | 712,74   | 716,25  | 716,90   |
| A. mín. observadas (2).....     |       | 684,07    | 693,36     | 700,05   | 691,84  | 684,07   |
| Oscilacion extrema.....         |       | 32,83     | 20,96      | 12,71    | 24,41   | 32,83    |
| O <sub>m</sub> diurna.....      |       | 3,14      | 2,60       | 2,23     | 2,54    | 2,63     |
| O. máxima diaria (3).....       |       | 13,84     | 7,07       | 6,48     | 6,86    | 13,84    |
| O. mín. diaria (4).....         |       | 0,78      | 0,56       | 0,66     | 0,78    | 0,56     |
| (1) Fecha de la observacion.... |       | Febr. 23  | Abril 5    | Agos. 30 | Nov. 46 | Febr. 23 |
| (2) Id.....                     |       | Dic. 44   | Marz. 44   | Agos. 10 | Oct. 48 | Dic. 44  |
| (3) Id.....                     |       | Dic. 43   | Abril 4    | Agos 26  | Nov. 26 | Dic. 43  |
| (4) Id.....                     |       | Dic. 29   | Abril 28   | Junio 21 | Oct. 7  | Abril 28 |



## CUADRO III.

*Días en que la presión barométrica media se halló comprendida entre cada dos números de milímetros consecutivos de la línea superior.*

|                | 686 | 688 | 690 | 692 | 694 | 696 | 698 | 700 | 702 | 704 | 706 | 708 | 710 | 712 | 714 | 716 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Diciembre..... | 1   | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1   | 3   | 5   | 5   | 3   | 4   | 2   | 5   | 2   | 2   |
| Enero.....     | "   | "   | "   | "   | "   | 3   | 3   | 3   | 8   | 3   | 4   | 1   | 2   | 2   | 2   | "   |
| Febrero.....   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | 3   | 2   | 4   | 1   | 4   | 6   | 2   | 3   | 3   | 3   |
| Marzo.....     | "   | "   | "   | "   | 1   | 3   | 1   | 3   | 7   | 6   | 4   | 2   | 3   | 1   | "   | "   |
| Abril.....     | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | 6   | 10  | 3   | 7   | 3   | 1   | "   | "   |
| Mayo.....      | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | 2   | 1   | 12  | 8   | 7   | 1   | "   | "   | "   |
| Junio.....     | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | 2   | 1   | 6   | 13  | 8   | "   | "   | "   |
| Julio.....     | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | 2   | 1   | 15  | 10  | 3   | "   | "   | "   |
| Agosto.....    | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | 2   | 4   | 7   | 2   | 13  | 3   | "   | "   | "   |
| Setiembre..... | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | 1   | 2   | 7   | 16  | 4   | "   | "   |
| Octubre.....   | "   | "   | "   | 1   | "   | "   | 2   | 3   | 6   | 10  | 5   | 2   | 2   | "   | "   | "   |
| Noviembre..... | "   | "   | "   | "   | "   | 1   | 1   | 2   | 4   | 6   | 6   | 3   | 2   | 3   | 2   | "   |
| Diciembre..... | 1   | "   | 1   | "   | 1   | 3   | 7   | 8   | 17  | 9   | 11  | 11  | 6   | 10  | 2   | 3   |
| Enero.....     | "   | "   | "   | "   | 1   | 3   | 1   | 5   | 14  | 28  | 15  | 16  | 7   | 2   | "   | "   |
| Febrero.....   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | 2   | 2   | 8   | 9   | 23  | 36  | 14  | "   | "   | "   |
| Marzo.....     | "   | "   | "   | 1   | "   | 1   | 3   | 5   | 10  | 17  | 13  | 12  | 20  | 7   | 2   | "   |
| Abril.....     | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "   |
| Mayo.....      | 1   | 0   | 1   | 1   | 2   | 7   | 11  | 20  | 49  | 63  | 62  | 75  | 47  | 19  | 4   | 3   |

## CUADRO IV.

*Días en que las oscilaciones barométricas se hallaron comprendidas entre cada dos números de milímetros de la línea superior.*

|                | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|
| Diciembre..... | 2   | 13  | 6   | 1   | 5   | 1   | 2   | »   | »   | »    | »     | »     | »     | 1     |
| Enero.....     | 1   | 7   | 9   | 6   | 2   | 2   | 3   | 1   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Febrero.....   | 0   | 8   | 9   | 3   | 4   | 1   | 1   | 1   | 1   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Marzo.....     | 1   | 9   | 10  | 1   | 5   | 2   | 3   | »   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Abril.....     | 1   | 13  | 7   | 6   | 1   | 1   | 0   | 1   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Mayo.....      | 0   | 17  | 5   | 8   | 1   | »   | »   | »   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Junio.....     | 1   | 15  | 12  | 2   | »   | »   | »   | »   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Julio.....     | 1   | 12  | 14  | 3   | 1   | »   | »   | »   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Agosto.....    | 1   | 14  | 8   | 5   | 1   | 1   | 1   | »   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Setiembre..... | 0   | 10  | 16  | 4   | »   | »   | »   | »   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Octubre.....   | 1   | 9   | 8   | 7   | 3   | 3   | »   | »   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Noviembre..... | 4   | 8   | 7   | 9   | »   | »   | 2   | »   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Invierno.....  | 3   | 28  | 24  | 10  | 11  | 4   | 6   | 2   | 1   | »    | »     | »     | »     | 1     |
| Primavera..... | 2   | 39  | 22  | 15  | 7   | 3   | 3   | 1   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Verano.....    | 3   | 41  | 34  | 10  | 2   | 1   | 1   | »   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Otoño.....     | 5   | 27  | 31  | 20  | 3   | 3   | 2   | »   | »   | »    | »     | »     | »     | »     |
| Año.....       | 13  | 135 | 111 | 55  | 23  | 11  | 12  | 3   | 1   | »    | »     | »     | »     | 1     |

## CUADRO V.

*Fórmulas barométricas.*

|                |  |
|----------------|--|
| Diciembre..... | $A_x = \frac{\text{mm.}}{704,95} + 0,32 \text{ sen. } (x + 133^{\circ}44') + 0,40 \text{ sen. } (2x + 180^{\circ} 0')$ |
| Enero.....     | $704,64 + 0,11 \text{ sen. } (x + 138^{\circ}49') + 0,37 \text{ sen. } (2x + 162^{\circ}33')$                          |
| Febrero.....   | $707,43 + 0,17 \text{ sen. } (x + 180^{\circ} 0') + 0,44 \text{ sen. } (2x + 144^{\circ}10')$                          |
| Marzo.....     | $704,08 + 0,37 \text{ sen. } (x + 183^{\circ} 6') + 0,44 \text{ sen. } (2x + 149^{\circ}56')$                          |
| Abril.....     | $706,57 + 0,55 \text{ sen. } (x + 200^{\circ} 4') + 0,44 \text{ sen. } (2x + 148^{\circ}49')$                          |
| Mayo.....      | $706,36 + 0,55 \text{ sen. } (x + 175^{\circ}50') + 0,37 \text{ sen. } (2x + 161^{\circ} 5')$                          |
| Junio.....     | $708,43 + 0,57 \text{ sen. } (x + 186^{\circ} 1') + 0,34 \text{ sen. } (2x + 146^{\circ}46')$                          |
| Julio.....     | $707,70 + 0,71 \text{ sen. } (x + 169^{\circ}29') + 0,28 \text{ sen. } (2x + 132^{\circ} 9')$                          |
| Agosto.....    | $706,87 + 0,52 \text{ sen. } (x + 172^{\circ}20') + 0,44 \text{ sen. } (2x + 149^{\circ}56')$                          |
| Setiembre..... | $710,24 + 0,72 \text{ sen. } (x + 171^{\circ}39') + 0,48 \text{ sen. } (2x + 156^{\circ}39')$                          |
| Octubre.....   | $704,47 + 0,14 \text{ sen. } (x + 197^{\circ} 6') + 0,40 \text{ sen. } (2x + 159^{\circ}16')$                          |
| Noviembre..... | $706,61 + 0,14 \text{ sen. } (x + 143^{\circ}38') + 0,38 \text{ sen. } (2x + 163^{\circ} 0')$                          |
| Invierno.....  | $705,68 + 0,19 \text{ sen. } (x + 147^{\circ}39') + 0,39 \text{ sen. } (2x + 162^{\circ} 2')$                          |
| Primavera..... | $705,67 + 0,48 \text{ sen. } (x + 187^{\circ} 7') + 0,42 \text{ sen. } (2x + 152^{\circ}49')$                          |
| Verano.....    | $707,67 + 0,60 \text{ sen. } (x + 175^{\circ}14') + 0,36 \text{ sen. } (2x + 144^{\circ} 6')$                          |
| Otoño.....     | $707,11 + 0,32 \text{ sen. } (x + 171^{\circ} 7') + 0,42 \text{ sen. } (2x + 158^{\circ}38')$                          |
| Año.....       | $706,53 + 0,39 \text{ sen. } (x + 174^{\circ} 9') + 0,39 \text{ sen. } (2x + 154^{\circ} 6')$                          |

## CUADRO VI.

*Presion media de la atmósfera en el curso del dia. (Números deducidos de las cinco últimas fórmulas del cuadro anterior.)*

| HORAS. | INVIERNO. | PRIMAVERA. | VERANO. | OTOÑO. | AÑO.   |
|--------|-----------|------------|---------|--------|--------|
| 12 m.  | 705,90    | 705,80     | 707,93  | 707,31 | 706,74 |
| 1 t.   | 5,66      | 5,47       | 7,60    | 7,01   | 6,44   |
| 2      | 5,43      | 5,15       | 7,26    | 6,72   | 6,15   |
| 3      | 5,27      | 4,91       | 6,99    | 6,53   | 5,93   |
| 4      | 5,21      | 4,81       | 6,82    | 6,45   | 5,82   |
| 5      | 5,26      | 4,85       | 6,78    | 6,49   | 5,84   |
| 6      | 5,40      | 5,00       | 6,86    | 6,65   | 5,97   |
| 7 n.   | 5,58      | 5,25       | 7,04    | 6,86   | 6,17   |
| 8      | 5,75      | 5,52       | 7,28    | 7,08   | 6,39   |
| 9      | 5,87      | 5,76       | 7,50    | 7,24   | 6,58   |
| 10     | 5,89      | 5,90       | 7,69    | 7,32   | 6,69   |
| 11     | 5,83      | 5,95       | 7,80    | 7,31   | 6,71   |
| 12     | 5,70      | 5,92       | 7,83    | 7,21   | 6,66   |
| 1      | 5,54      | 5,83       | 7,82    | 7,07   | 6,56   |
| 2      | 5,41      | 5,73       | 7,78    | 6,96   | 6,47   |
| 3      | 5,35      | 5,67       | 7,79    | 6,91   | 6,43   |
| 4 m.   | 5,39      | 5,69       | 7,80    | 6,95   | 6,46   |
| 5      | 5,52      | 5,79       | 7,90    | 7,07   | 6,58   |
| 6      | 5,74      | 5,96       | 8,06    | 7,27   | 6,75   |
| 7      | 5,94      | 6,13       | 8,22    | 7,50   | 6,95   |
| 8      | 6,13      | 6,28       | 8,36    | 7,68   | 7,11   |
| 9      | 6,23      | 6,34       | 8,42    | 7,76   | 7,18   |
| 10     | 6,23      | 6,28       | 8,37    | 7,72   | 7,15   |
| 11     | 6,11      | 6,09       | 8,20    | 7,57   | 6,99   |

## CUADRO VII.

*Presion media del aire seco en el curso del dia. (Diferencias de la presion total y de la tension del vapor de agua.)*

| HORAS. | INVIERNO. | PRIMAVERA. | VERANO. | OTOÑO. | AÑO.   |
|--------|-----------|------------|---------|--------|--------|
| 12 m.  | 699,83    | 696,75     | 795,04  | 695,35 | 696,75 |
| 1 t.   | 699,47    | 696,32     | 694,62  | 694,89 | 696,34 |
| 2      | 699,19    | 696,03     | 694,29  | 694,66 | 696,05 |
| 3      | 699,07    | 695,93     | 694,13  | 694,73 | 695,96 |
| 4      | 699,13    | 696,04     | 694,15  | 695,04 | 696,08 |
| 5      | 699,34    | 696,35     | 694,39  | 695,54 | 696,39 |
| 6      | 699,66    | 696,76     | 694,81  | 696,14 | 696,83 |
| 7 n.   | 700,00    | 697,27     | 695,36  | 696,72 | 697,31 |
| 8      | 700,30    | 697,75     | 695,93  | 697,21 | 697,79 |
| 9      | 700,49    | 698,15     | 696,54  | 697,56 | 698,17 |
| 10     | 700,53    | 698,43     | 697,04  | 697,75 | 698,43 |
| 11     | 700,47    | 698,58     | 697,38  | 697,84 | 698,56 |
| 12     | 700,33    | 698,65     | 697,54  | 697,85 | 698,59 |
| 1      | 700,17    | 698,64     | 697,58  | 697,85 | 698,56 |
| 2      | 700,07    | 698,61     | 697,49  | 697,92 | 698,53 |
| 3      | 700,07    | 698,59     | 697,35  | 698,03 | 698,52 |
| 4 m.   | 700,17    | 698,60     | 697,17  | 698,18 | 698,54 |
| 5      | 700,36    | 698,63     | 699,99  | 698,28 | 698,57 |
| 6      | 700,58    | 698,64     | 696,85  | 698,30 | 698,59 |
| 7      | 700,76    | 698,57     | 696,68  | 698,18 | 698,55 |
| 8      | 700,84    | 698,41     | 696,48  | 697,85 | 698,39 |
| 9      | 700,77    | 698,13     | 696,22  | 697,32 | 698,11 |
| 10     | 700,57    | 697,73     | 695,88  | 696,67 | 697,71 |
| 11     | 700,23    | 697,24     | 695,48  | 695,98 | 697,24 |

CUADRO VIII.  
Termómetro centígrado.

|                                  | INVIERNO.  |        |          | PRIMAVERA. |        |       | VERANO. |        |         | OTOÑO.      |          |            |
|----------------------------------|------------|--------|----------|------------|--------|-------|---------|--------|---------|-------------|----------|------------|
|                                  | Diciembre. | Enero. | Febrero. | Marzo.     | Abril. | Mayo. | Junio.  | Julio. | Agosto. | Septiembre. | Octubre. | Noviembre. |
| T <sub>m</sub> á las... 6 m..... | 0,5        | 3,4    | 2,2      | 1,4        | 8,6    | 11,8  | 16,3    | 18,2   | 17,2    | 16,5        | 10,5     | 6,2        |
| Id..... 9.....                   | 1,6        | 4,6    | 4,5      | 5,7        | 12,7   | 16,7  | 21,3    | 24,3   | 22,8    | 21,0        | 13,1     | 8,0        |
| Id..... 12.....                  | 4,5        | 7,4    | 9,1      | 10,2       | 16,1   | 20,4  | 25,1    | 28,5   | 27,6    | 26,3        | 16,6     | 11,0       |
| Id..... 3 t.....                 | 5,5        | 8,7    | 10,8     | 11,4       | 17,1   | 21,5  | 25,6    | 30,9   | 29,6    | 28,1        | 17,4     | 11,6       |
| Id..... 6.....                   | 3,4        | 6,6    | 7,9      | 8,7        | 14,6   | 19,1  | 23,2    | 28,9   | 27,3    | 24,5        | 14,3     | 9,0        |
| Id..... 9 n.....                 | 2,4        | 5,5    | 5,9      | 5,9        | 12,0   | 15,5  | 19,0    | 23,9   | 22,6    | 21,0        | 12,5     | 7,9        |
| Id..... 12.....                  | 1,7        | 4,9    | 4,4      | 4,0        | 10,5   | 13,3  | 17,0    | 20,8   | 19,9    | 19,1        | 11,6     | 7,2        |
| T <sub>m</sub> mensual.....      | 2,8        | 5,9    | 6,4      | 6,8        | 13,1   | 16,9  | 21,1    | 25,1   | 23,9    | 22,4        | 13,7     | 8,7        |
| T. máxima (1).....               | 15,6       | 14,2   | 17,6     | 19,7       | 24,8   | 32,9  | 33,7    | 37,6   | 37,7    | 34,8        | 24,7     | 16,4       |
| T. mínima (2).....               | -7,7       | -2,6   | -4,7     | -5,5       | 0,7    | 4,8   | 8,5     | 7,3    | 9,8     | 11,0        | 3,5      | -0,3       |
| Oscilacion extrema.....          | 23,3       | 16,8   | 22,3     | 25,2       | 24,1   | 28,1  | 25,2    | 30,3   | 27,9    | 23,8        | 21,2     | 16,7       |
| O diurnas.....                   | 7,5        | 7,4    | 10,9     | 13,2       | 11,5   | 14,0  | 15,1    | 17,0   | 15,3    | 14,7        | 10,0     | 8,0        |
| O. máximas (3).....              | 15,0       | 11,5   | 17,0     | 20,0       | 19,0   | 18,3  | 18,1    | 20,8   | 20,4    | 20,0        | 15,6     | 15,9       |
| O. mínimas (4).....              | 2,3        | 2,6    | 4,6      | 6,9        | 5,0    | 4,8   | 10,1    | 7,7    | 6,5     | 6,2         | 2,7      | 4,0        |
| (1) Dias de la observacion.....  | 3          | 26     | 9-23     | 2          | 27     | 30    | 9       | 43     | 8       | 42-45       | 3        | 23         |
| (2) Idem.....                    | 29         | 29     | 41-43    | 46         | 4      | 16    | 3       | 4      | 34      | 30          | 34       | 3-5        |
| (3) Idem.....                    | 3          | 6      | 23       | 31         | 1      | 28    | 7-26    | 43     | 27      | 2           | 25       | 3          |
| (4) Idem.....                    | 47         | 48     | 3        | 49         | 22     | 6     | 14      | 20     | 26      | 30          | 8        | 7          |

## CUADRO IX.

*Termómetro centigrado.*

|                                  | Invierno. | Primavera. | Verano.  | Otoño.     | Año.     |
|----------------------------------|-----------|------------|----------|------------|----------|
| T <sub>m</sub> á las..... 6 m.   | 2,1       | 7,3        | 17,2     | 11,1       | 9,4      |
| Id..... 9...                     | 3,6       | 11,7       | 22,8     | 14,0       | 13,0     |
| Id..... 12...                    | 7,0       | 15,6       | 27,1     | 18,0       | 16,9     |
| Id..... 3 t..                    | 8,3       | 16,7       | 28,7     | 19,0       | 18,2     |
| Id..... 6...                     | 6,0       | 14,2       | 26,5     | 15,9       | 15,6     |
| Id..... 9 n..                    | 4,6       | 11,1       | 21,8     | 13,8       | 12,9     |
| Id..... 12...                    | 3,6       | 9,3        | 19,2     | 12,6       | 11,2     |
| T <sub>m</sub> .....             | 5,0       | 12,3       | 23,3     | 14,9       | 13,9     |
| T. máxima (1).....               | 17,6      | 32,9       | 37,7     | 34,8       | 37,7     |
| T. mínima (2).....               | -7,7      | -5,5       | 7,3      | -0,3       | -7,7     |
| Oscilacion extrema.....          | 25,3      | 38,4       | 30,4     | 35,1       | 45,4     |
| O <sub>m</sub> diurnas.....      | 8,6       | 12,9       | 15,8     | 10,9       | 12,1     |
| O. máxima diaria (3).....        | 17,0      | 20,0       | 20,8     | 20,0       | 20,8     |
| O. mínima diaria (4).....        | 2,3       | 4,8        | 6,5      | 2,7        | 2,3      |
| (1) Fecha de la observacion..... | Feb. 9-26 | Mayo 30    | Agto. 8  | Set. 12-15 | Agto. 8  |
| (2) Id.....                      | Dic. 29   | Marz. 16   | Julio 4  | Nov. 3-5   | Dic. 29  |
| (3) Id.....                      | Feb. 23   | Marz. 31   | Julio 13 | Set. 2     | Julio 13 |
| (4) Id.....                      | Dic. 17   | Mayo 6     | Agto. 26 | Oct. 8     | Dic. 17  |

## CUADRO X.

*Días en que la temperatura media se halló comprendida entre cada dos números de grados de la línea superior.*

|               | 4-2 | 2-0 | 0-2 | 2-4 | 4-6 | 6-8 | 8-10 | 10-12 | 12-14 | 14-16 | 16-18 | 18-20 | 20-22 | 22-24 | 24-26 | 26-28 | 28-30 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Diciembre...  | 3   | 3   | 6   | 5   | 8   | 6   | "    | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     |
| Enero.....    | "   | "   | 1   | 5   | 12  | 6   | 5    | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     |
| Febrero....   | "   | "   | 2   | 3   | 10  | 4   | 4    | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     |
| Marzo.....    | "   | "   | "   | 4   | 12  | 6   | 3    | 6     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     |
| Abril.....    | "   | "   | "   | "   | "   | 1   | 2    | 5     | 15    | 7     | 2     | "     | "     | "     | "     | "     | "     |
| Mayo.....     | "   | "   | "   | "   | "   | "   | 2    | 1     | 4     | 5     | 7     | 4     | 4     | 3     | 1     | "     | "     |
| Junio.....    | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "    | "     | "     | 1     | 6     | 4     | 4     | 6     | 8     | 1     | "     |
| Julio.....    | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "    | "     | "     | 1     | 1     | 2     | 1     | 7     | 6     | 10    | 4     |
| Agosto....    | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "    | "     | "     | "     | 1     | 4     | 3     | 7     | 7     | 5     | 4     |
| Septiembre... | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "    | "     | "     | 2     | 4     | 3     | "     | 7     | 10    | 4     | "     |
| Octubre....   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | 2    | 3     | 16    | 5     | 5     | "     | "     | "     | "     | "     | "     |
| Noviembre...  | "   | "   | "   | "   | 2   | 11  | 7    | 8     | 2     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     |
| Invierno....  | 3   | 3   | 9   | 13  | 30  | 16  | 9    | 7     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     | "     |
| Primavera...  | "   | "   | "   | 4   | 12  | 7   | 5    | 12    | 19    | 12    | 9     | 4     | 4     | 3     | 1     | "     | "     |
| Verano.....   | "   | "   | "   | "   | "   | "   | "    | "     | "     | 1     | 8     | 10    | 8     | 20    | 21    | 16    | 8     |
| Otoño.....    | "   | "   | "   | "   | 2   | 11  | 9    | 11    | 18    | 7     | 9     | 3     | "     | 7     | 10    | 4     | "     |
| Año.....      | 3   | 3   | 9   | 17  | 44  | 34  | 23   | 30    | 37    | 20    | 26    | 17    | 12    | 30    | 32    | 20    | 8     |



CUADRO XI.

*Días en que las oscilaciones termométricas se hallaron comprendidas entre cada dos números de grados de la línea superior.*

|                | 2—4 | 4—6 | 6—8 | 8—10 | 10—12 | 12—14 | 14—16 | 16—18 | 18—20 | 20—22 |
|----------------|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Diciembre..... | 3   | 9   | 8   | 4    | 4     | 2     | 1     | •     | •     | •     |
| Enero.....     | 1   | 8   | 10  | 8    | 4     | •     | •     | •     | •     | •     |
| Febrero.....   | •   | 2   | 5   | 5    | 3     | 8     | 2     | 3     | •     | •     |
| Marzo.....     | •   | •   | 3   | 3    | 7     | 6     | 4     | 4     | 3     | 1     |
| Abril.....     | •   | 3   | 4   | 4    | 7     | 3     | 4     | 4     | 1     | •     |
| Mayo.....      | •   | 1   | 2   | 2    | 2     | 4     | 9     | 8     | 3     | •     |
| Junio.....     | •   | •   | •   | •    | 6     | 3     | 6     | 12    | 3     | •     |
| Julio.....     | •   | •   | 1   | •    | •     | 2     | 5     | 12    | 9     | 2     |
| Agosto.....    | •   | •   | 1   | 1    | 2     | 6     | 5     | 10    | 5     | 1     |
| Setiembre..... | •   | •   | 4   | 2    | 1     | 2     | 6     | 11    | 3     | 1     |
| Octubre.....   | 2   | 1   | 5   | 8    | 7     | 3     | 5     | •     | •     | •     |
| Noviembre..... | 1   | 9   | 5   | 8    | 2     | 4     | 1     | •     | •     | •     |
| Invierno.....  | 4   | 19  | 23  | 17   | 11    | 10    | 3     | 3     | •     | •     |
| Primavera..... | •   | 4   | 9   | 9    | 16    | 13    | 17    | 16    | 7     | 1     |
| Verano.....    | •   | •   | 2   | 1    | 8     | 11    | 16    | 34    | 17    | 3     |
| Otoño.....     | 3   | 10  | 14  | 18   | 10    | 9     | 12    | 11    | 3     | 1     |
| Año.....       | 7   | 33  | 48  | 45   | 45    | 43    | 48    | 64    | 27    | 5     |

## CUADRO XII.

*Fórmulas termométricas.*

|                |  |
|----------------|--|
| Diciembre..... | 2,60+2,12 sen. (x+39°16')+0,86 sen. (2x+39°49')  |
| Enero.....     | 5,66+2,15 sen. (x+35°46')+0,91 sen. (2x+37°53')  |
| Febrero.....   | 6,00+3,80 sen. (x+37°17')+1,22 sen. (2x+43° 0')  |
| Marzo.....     | 6,14+4,82 sen. (x+42° 3')+1,12 sen. (2x+68° 1')  |
| Abril.....     | 12,55+4,15 sen. (x+46°57')+0,90 sen. (2x+73°37') |
| Mayo.....      | 16,17+5,16 sen. (x+47°43')+0,70 sen. (2x+81°45') |
| Junio.....     | 20,35+5,29 sen. (x+53°33')+0,63 sen. (2x+79° 3') |
| Julio.....     | 24,16+6,56 sen. (x+41°10')+0,58 sen. (2x+82° 1') |
| Agosto.....    | 23,00+6,28 sen. (x+41°50')+0,82 sen. (2x+67°48') |
| Setiembre..... | 21,71+5,45 sen. (x+43°44')+1,36 sen. (2x+55°28') |
| Octubre.....   | 13,34+3,24 sen. (x+50°46')+1,07 sen. (2x+52°36') |
| Noviembre..... | 8,43+2,44 sen. (x+49°30')+0,94 sen. (2x+54° 6')  |
| Invierno.....  | 4,75+2,69 sen. (x+37°18')+1,00 sen. (2x+40°32')  |
| Primavera..... | 11,62+4,70 sen. (x+45°36')+0,90 sen. (2x+73°11') |
| Verano.....    | 22,50+6,00 sen. (x+45° 0')+0,67 sen. (2x+75°21') |
| Otoño.....     | 14,49+3,70 sen. (x+47° 5')+1,12 sen. (2x+54° 3') |
| Año.....       | 13,34+4,27 sen. (x+44°26')+0,90 sen. (2x+59° 9') |

## CUADRO XIII.

*Temperatura media del aire en el curso del día. (Números deducidos de las cinco últimas fórmulas del cuadro precedente.)*

| HORAS. | INVIERNO. | PRIMAVERA. | VERANO. | OTOÑO. | AÑO.  |
|--------|-----------|------------|---------|--------|-------|
| 12 m.  | 7,03      | 15,84      | 27,41   | 18,11  | 17,10 |
| 1 t.   | 7,82      | 16,59      | 28,35   | 18,87  | 17,92 |
| 2      | 8,21      | 16,83      | 28,77   | 19,12  | 18,24 |
| 3      | 8,17      | 16,58      | 28,67   | 18,85  | 18,07 |
| 4      | 7,75      | 15,95      | 28,12   | 18,15  | 17,49 |
| 5      | 7,06      | 15,04      | 27,22   | 17,17  | 16,62 |
| 6      | 6,24      | 14,05      | 26,11   | 16,10  | 15,62 |
| 7 n.   | 5,46      | 13,05      | 24,85   | 15,11  | 14,61 |
| 8      | 4,81      | 12,13      | 23,58   | 14,30  | 13,70 |
| 9      | 4,35      | 11,31      | 22,33   | 13,70  | 12,92 |
| 10     | 4,08      | 10,57      | 21,13   | 13,28  | 12,27 |
| 11     | 3,91      | 9,85       | 19,98   | 12,98  | 11,68 |
| 12     | 3,77      | 9,12       | 18,89   | 12,69  | 11,12 |
| 1      | 3,56      | 8,41       | 17,95   | 12,33  | 10,56 |
| 2      | 3,25      | 7,73       | 17,17   | 11,90  | 10,02 |
| 3      | 2,85      | 7,18       | 16,67   | 11,45  | 9,53  |
| 4 m.   | 2,41      | 6,87       | 16,52   | 11,07  | 9,21  |
| 5      | 2,08      | 6,96       | 16,82   | 10,89  | 9,18  |
| 6      | 1,96      | 7,47       | 17,59   | 11,06  | 9,52  |
| 7      | 2,16      | 8,43       | 18,85   | 11,65  | 10,27 |
| 8      | 2,73      | 9,79       | 20,58   | 12,64  | 11,40 |
| 9      | 3,63      | 11,41      | 22,33   | 13,96  | 12,84 |
| 10     | 4,76      | 13,09      | 24,23   | 15,46  | 14,39 |
| 11     | 5,95      | 14,63      | 25,98   | 16,92  | 15,88 |

## CUADRO XIV.

Temperatura de la tierra.

| MESES.                    | Décadas.        | Temper. media<br>del aire. | TERMÓMETROS ENTERRADOS Á LA<br>PROFUNDIDAD DE |                   |                   |                   |                   |
|---------------------------|-----------------|----------------------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                           |                 |                            | 0 <sup>m</sup> ,6                             | 1 <sup>m</sup> ,2 | 1 <sup>m</sup> ,8 | 3 <sup>m</sup> ,0 | 3 <sup>m</sup> ,7 |
| Diciembre. ....           | 1. <sup>a</sup> | 5°,1                       | 5°,3  | 8°,4              | 10°,5             | 12°,9             | 13°,6             |
|                           | 2. <sup>a</sup> | 4,0                        | 4,9   | 7,7               | 9,6               | 12,1              | 13,0              |
|                           | 3. <sup>a</sup> | —0,3                       | 2,5   | 7,0               | 9,6               | 12,8              | 13,9              |
| Enero.....                | 1. <sup>a</sup> | 4,6                        | 3,0   | 5,3               | 7,4               | 10,6              | 11,7              |
|                           | 2. <sup>a</sup> | 5,2                        | 4,8   | 5,9               | 7,3               | 10,1              | 11,2              |
|                           | 3. <sup>a</sup> | 7,6                        | 6,3   | 6,7               | 7,2               | 9,8               | 10,8              |
| Febrero. . . . .          | 1. <sup>a</sup> | 7,7                        | 6,6   | 7,2               | 7,9               | 9,7               | 10,5              |
|                           | 2. <sup>a</sup> | 4,2                        | 3,9   | 6,3               | 7,6               | 9,4               | 10,1              |
|                           | 3. <sup>a</sup> | 7,5                        | 4,6   | 5,6               | 6,9               | 9,0               | 10,0              |
| Marzo. ....               | 1. <sup>a</sup> | 8,1                        | 6,5   | 6,6               | 7,2               | 8,9               | 9,8               |
|                           | 2. <sup>a</sup> | 5,9                        | 5,4   | 6,7               | 7,4               | 8,9               | 9,6               |
|                           | 3. <sup>a</sup> | 6,3                        | 5,5   | 6,7               | 7,4               | 8,8               | 9,5               |
| Abril.....                | 1. <sup>a</sup> | 12,1                       | 9,6   | 8,3               | 8,1               | 8,9               | 9,5               |
|                           | 2. <sup>a</sup> | 13,6                       | 12,1  | 10,5              | 9,8               | 9,5               | 9,9               |
|                           | 3. <sup>a</sup> | 13,6                       | 12,7  | 11,7              | 11,0              | 10,1              | 10,3              |
| Mayo. ....                | 1. <sup>a</sup> | 13,9                       | 13,3  | 12,6              | 11,7              | 11,2              | 11,2              |
|                           | 2. <sup>a</sup> | 15,4                       | 13,5  | 12,7              | 12,2              | 11,1              | 11,1              |
|                           | 3. <sup>a</sup> | 20,9                       | 17,7  | 15,0              | 13,4              | 11,7              | 11,6              |
| Junio.....                | 1. <sup>a</sup> | 21,7                       | 19,2  | 17,0              | 15,0              | 12,5              | 12,2              |
|                           | 2. <sup>a</sup> | 19,6                       | 19,2  | 18,2              | 16,4              | 13,4              | 12,8              |
|                           | 3. <sup>a</sup> | 21,9                       | 19,1  | 17,7              | 16,5              | 13,9              | 13,3              |
| Julio.....                | 1. <sup>a</sup> | 24,7                       | 22,1  | 19,7              | 17,7              | 14,6              | 14,0              |
|                           | 2. <sup>a</sup> | 26,0                       | 24,4  | 22,0              | 19,3              | 15,4              | 14,6              |
|                           | 3. <sup>a</sup> | 24,6                       | 22,6  | 21,8              | 20,1              | 16,4              | 15,3              |
| Agosto. . . . .           | 1. <sup>a</sup> | 24,9                       | 23,2  | 22,1              | 20,5              | 16,9              | 16,0              |
|                           | 2. <sup>a</sup> | 25,2                       | 23,1  | 22,1              | 20,7              | 17,3              | 15,8              |
|                           | 3. <sup>a</sup> | 21,7                       | 21,9  | 22,1              | 21,1              | 17,7              | 16,8              |
| Setiembre. ....           | 1. <sup>a</sup> | 24,2                       | 21,6  | 21,1              | 20,3              | 17,8              | 17,1              |
|                           | 2. <sup>a</sup> | 25,0                       | 22,8  | 21,8              | 20,6              | 17,9              | 17,2              |
|                           | 3. <sup>a</sup> | 17,9                       | 18,9  | 20,6              | 20,2              | 18,1              | 17,3              |
| Octubre.....              | 1. <sup>a</sup> | 15,4                       | 15,9  | 18,1              | 18,8              | 17,8              | 17,2              |
|                           | 2. <sup>a</sup> | 12,9                       | 12,9  | 15,7              | 16,9              | 17,1              | 16,8              |
|                           | 3. <sup>a</sup> | 12,9                       | 12,8  | 14,3              | 14,6              | 16,2              | 16,3              |
| Noviembre.....            | 1. <sup>a</sup> | 6,7                        | 8,3   | 12,1              | 14,0              | 15,3              | 15,3              |
|                           | 2. <sup>a</sup> | 9,7                        | 9,2   | 10,8              | 12,4              | 14,5              | 15,1              |
|                           | 3. <sup>a</sup> | 9,7                        | 9,7   | 11,1              | 12,6              | 13,9              | 14,5              |
| Promedios generales.....  |                 | 13,9                       | 12,9  | 13,3              | 13,3              | 13,1              | 13,2              |
| Diferencias extremas..... |                 | 26,3                       | 21,9  | 16,8              | 14,2              | 9,3               | 7,8               |

CUADRO XV.

Psicrómetro.—Humedad relativa.

|                             | INVIERNO.  |        |          | PRIMAVERA. |        |       | VERANO. |        |         | OTOÑO.     |          |            |
|-----------------------------|------------|--------|----------|------------|--------|-------|---------|--------|---------|------------|----------|------------|
|                             | Diciembre. | Enero. | Febrero. | Marzo.     | Abril. | Mayo. | Junio.  | Julio. | Agosto. | Setiembre. | Octubre. | Noviembre. |
| H <sub>m</sub> á las.....   | 97         | 94     | 94       | 87         | 92     | 91    | 79      | 72     | 75      | 80         | 93       | 95         |
| Id. á las.....              | 96         | 91     | 84       | 69         | 79     | 80    | 65      | 57     | 60      | 73         | 90       | 95         |
| Id. á las.....              | 91         | 86     | 68       | 56         | 70     | 68    | 52      | 45     | 47      | 62         | 82       | 87         |
| Id. á las.....              | 87         | 80     | 62       | 53         | 67     | 64    | 53      | 40     | 44      | 57         | 79       | 83         |
| Id. á las.....              | 90         | 86     | 68       | 55         | 72     | 69    | 57      | 42     | 47      | 61         | 81       | 90         |
| Id. á las.....              | 94         | 88     | 73       | 63         | 78     | 76    | 64      | 52     | 54      | 69         | 86       | 93         |
| Id. á las.....              | 95         | 91     | 79       | 72         | 84     | 83    | 71      | 60     | 60      | 71         | 88       | 94         |
| H <sub>m</sub> mensual..... | 93         | 88     | 75       | 65         | 77     | 76    | 63      | 53     | 55      | 68         | 86       | 91         |
| Id. máxima id.....          | 100        | 100    | 100      | 100        | 100    | 100   | 100     | 96     | 100     | 100        | 100      | 100        |
| Id. mínima id.....          | 47         | 56     | 28       | 29         | 35     | 46    | 34      | 23     | 23      | 35         | 55       | 62         |

## CUADRO XVI.

*Psicrómetro.—Humedad relativa.*

|                           |       | Invierno. | Primavera. | Verano. | Otoño. | Año. |
|---------------------------|-------|-----------|------------|---------|--------|------|
| H <sub>m</sub> á las..... | 6 m.  | 95        | 90         | 75      | 90     | 87   |
| Id.....                   | 9...  | 90        | 76         | 60      | 86     | 78   |
| Id.....                   | 12... | 82        | 65         | 48      | 77     | 68   |
| Id.....                   | 3 t.. | 76        | 61         | 46      | 73     | 64   |
| Id.....                   | 6...  | 81        | 65         | 49      | 77     | 68   |
| Id.....                   | 9 n.. | 85        | 73         | 57      | 83     | 74   |
| Id.....                   | 12... | 88        | 80         | 63      | 85     | 79   |
| H <sub>m</sub> .....      |       | 85        | 73         | 57      | 82     | 74   |
| Id. máxima.....           |       | 100       | 100        | 100     | 100    | 100  |
| Id. mínima.....           |       | 28        | 29         | 23      | 35     | 23   |

## CUADRO XVII.

*Fórmulas psicrométricas. — Humedad relativa.*

|                |   |
|----------------|---|
| Diciembre..... | $H_x = 93,1 + 4,0 \text{ sen. } (x + 208^{\circ}30') + 1,8 \text{ sen. } (2x + 199^{\circ}27')$ |
| Enero.....     | $88,4 + 5,4 \text{ sen. } (x + 213^{\circ}42') + 2,1 \text{ sen. } (2x + 202^{\circ}50')$       |
| Febrero.....   | $77,0 + 14,2 \text{ sen. } (x + 202^{\circ}47') + 4,1 \text{ sen. } (2x + 248^{\circ}28')$      |
| Marzo.....     | $67,8 + 17,4 \text{ sen. } (x + 209^{\circ}57') + 4,0 \text{ sen. } (2x + 295^{\circ}16')$      |
| Abril.....     | $79,2 + 12,0 \text{ sen. } (x + 219^{\circ}15') + 2,5 \text{ sen. } (2x + 274^{\circ}34')$      |
| Mayo.....      | $77,6 + 13,2 \text{ sen. } (x + 215^{\circ}44') + 2,1 \text{ sen. } (2x + 253^{\circ}18')$      |
| Junio.....     | $65,1 + 14,0 \text{ sen. } (x + 222^{\circ} 5') + 3,4 \text{ sen. } (2x + 285^{\circ}15')$      |
| Julio.....     | $55,0 + 16,3 \text{ sen. } (x + 210^{\circ}40') + 2,4 \text{ sen. } (2x + 284^{\circ}37')$      |
| Agosto.....    | $57,2 + 14,8 \text{ sen. } (x + 208^{\circ}39') + 4,0 \text{ sen. } (2x + 281^{\circ}35')$      |
| Setiembre..... | $68,7 + 10,0 \text{ sen. } (x + 208^{\circ} 6') + 3,0 \text{ sen. } (2x + 223^{\circ}36')$      |
| Octubre.....   | $86,4 + 6,6 \text{ sen. } (x + 208^{\circ}53') + 1,9 \text{ sen. } (2x + 214^{\circ}31')$       |
| Noviembre..... | $91,3 + 4,8 \text{ sen. } (x + 225^{\circ} 0') + 3,1 \text{ sen. } (2x + 196^{\circ}42')$       |
| Invierno.....  | $86,1 + 7,8 \text{ sen. } (x + 206^{\circ}34') + 2,4 \text{ sen. } (2x + 225^{\circ} 0')$       |
| Primavera..... | $74,9 + 14,2 \text{ sen. } (x + 214^{\circ}22') + 2,7 \text{ sen. } (2x + 278^{\circ}26')$      |
| Verano.....    | $59,1 + 15,0 \text{ sen. } (x + 213^{\circ}28') + 3,3 \text{ sen. } (2x + 284^{\circ} 2')$      |
| Otoño.....     | $82,1 + 7,1 \text{ sen. } (x + 212^{\circ}21') + 2,5 \text{ sen. } (2x + 210^{\circ}35')$       |
| Año.....       | $75,5 + 11,0 \text{ sen. } (x + 212^{\circ}24') + 2,3 \text{ sen. } (2x + 252^{\circ}21')$      |

## CUADRO XVIII.

*Humedad relativa media del aire en el curso del día. (Números deducidos de las cinco últimas fórmulas del cuadro precedente.)*

| HORAS. | INVIERNO. | PRIMAVERA. | VERANO. | OTOÑO. | AÑO. |
|--------|-----------|------------|---------|--------|------|
| 12 m.  | 80,9      | 64,2       | 47,6    | 77,0   | 67,4 |
| 1 t.   | 78,6      | 62,0       | 45,5    | 74,7   | 65,2 |
| 2      | 77,1      | 61,1       | 44,8    | 73,3   | 64,1 |
| 3      | 77,0      | 61,4       | 45,2    | 73,1   | 64,1 |
| 4      | 77,7      | 62,4       | 46,4    | 73,8   | 65,0 |
| 5      | 79,1      | 64,0       | 48,1    | 75,3   | 66,5 |
| 6      | 80,8      | 65,9       | 49,8    | 77,4   | 68,4 |
| 7 n.   | 82,6      | 67,8       | 51,6    | 79,5   | 70,3 |
| 8      | 84,1      | 69,8       | 53,3    | 81,3   | 72,1 |
| 9      | 85,3      | 71,9       | 55,3    | 82,7   | 73,8 |
| 10     | 86,2      | 74,3       | 57,7    | 83,6   | 75,5 |
| 11     | 87,1      | 77,1       | 60,6    | 84,2   | 77,3 |
| 12     | 87,9      | 80,2       | 64,2    | 84,6   | 79,2 |
| 1      | 89,0      | 83,6       | 67,9    | 85,1   | 81,4 |
| 2      | 90,3      | 86,7       | 71,6    | 85,9   | 83,5 |
| 3      | 91,8      | 89,2       | 74,6    | 86,9   | 85,5 |
| 4      | 93,3      | 90,8       | 76,4    | 88,0   | 87,0 |
| 5 m.   | 94,3      | 90,8       | 76,5    | 88,9   | 87,5 |
| 6      | 94,8      | 89,3       | 74,8    | 89,4   | 87,0 |
| 7      | 94,2      | 86,2       | 71,4    | 89,1   | 85,1 |
| 8      | 92,7      | 82,0       | 66,7    | 87,9   | 82,3 |
| 9      | 90,3      | 77,1       | 61,3    | 85,7   | 78,6 |
| 10     | 87,2      | 72,1       | 55,9    | 83,0   | 74,5 |
| 11     | 83,9      | 67,7       | 51,2    | 80,0   | 70,7 |



CUADRO XIX.

Psicrómetro.—Tension del vapor, expresada en milímetros.

|                            | INVIERNO.  |        |          | PRIMAVERA. |        |       | VERANO. |        |         | OTOÑO.     |          |            |
|----------------------------|------------|--------|----------|------------|--------|-------|---------|--------|---------|------------|----------|------------|
|                            | Diciembre. | Enero. | Febrero. | Marzo.     | Abril. | Mayo. | Junio.  | Julio. | Agosto. | Setiembre. | Octubre. | Noviembre. |
| Tension media á las.....   | 4,7        | 5,6    | 5,2      | 4,5        | 7,8    | 9,5   | 10,9    | 11,3   | 11,0    | 11,1       | 9,0      | 6,9        |
| Id. á las.....             | 5,0        | 5,8    | 5,4      | 4,8        | 8,8    | 11,4  | 12,1    | 12,9   | 12,3    | 13,5       | 10,2     | 7,7        |
| Id. á las.....             | 5,7        | 6,6    | 5,9      | 5,3        | 9,4    | 12,2  | 12,2    | 13,1   | 12,7    | 15,6       | 11,5     | 8,6        |
| Id. á las.....             | 5,9        | 6,7    | 6,0      | 5,3        | 9,6    | 12,1  | 12,5    | 13,0   | 13,4    | 15,6       | 11,7     | 8,4        |
| Id. á las.....             | 5,3        | 6,4    | 5,4      | 4,6        | 8,8    | 11,4  | 11,8    | 12,3   | 12,4    | 13,4       | 9,9      | 7,7        |
| Id. á las.....             | 5,1        | 6,0    | 5,2      | 4,3        | 8,2    | 10,1  | 10,1    | 11,5   | 10,8    | 12,4       | 9,5      | 7,5        |
| Id. á las.....             | 4,9        | 6,0    | 5,0      | 4,4        | 8,0    | 9,5   | 10,1    | 10,9   | 10,3    | 11,5       | 9,1      | 7,3        |
| Tension media mensual..... | 5,2        | 6,2    | 5,5      | 4,8        | 8,6    | 10,9  | 11,4    | 12,1   | 11,8    | 13,3       | 10,1     | 7,7        |
| Id. máxima id.....         | 8,2        | 10,4   | 9,4      | 10,0       | 13,9   | 20,2  | 15,8    | 19,6   | 21,2    | 21,1       | 15,9     | 11,2       |
| Id. mínima id.....         | 2,6        | 3,7    | 2,4      | 2,4        | 4,0    | 6,7   | 6,3     | 6,6    | 7,0     | 7,9        | 5,4      | 4,3        |

## CUADRO XX.

*Psicrómetro.—Tension del vapor.*

|                         | Invierno. | Primavera. | Verano. | Otoño. | Año. |
|-------------------------|-----------|------------|---------|--------|------|
| $T_m^p$ á las..... 6 m. | 5,2       | 7,3        | 11,0    | 9,0    | 8,1  |
| Id..... 9...            | 5,4       | 8,3        | 12,5    | 10,4   | 9,2  |
| Id..... 12...           | 6,1       | 9,0        | 12,7    | 11,9   | 9,9  |
| Id..... 3 t..           | 6,2       | 9,0        | 12,9    | 11,9   | 10,0 |
| Id..... 6...            | 5,7       | 8,2        | 12,1    | 10,4   | 9,1  |
| Id..... 9 n..           | 5,4       | 7,6        | 10,8    | 9,8    | 8,4  |
| Id..... 12...           | 5,3       | 7,3        | 10,4    | 9,3    | 8,1  |
| $T_m^n$ .....           | 5,6       | 8,1        | 11,8    | 10,4   | 9,0  |
| Id. máxima.....         | 10,4      | 20,2       | 21,2    | 21,1   | 21,2 |
| Id. mínima.....         | 2,4       | 2,4        | 6,3     | 4,3    | 2,4  |

## CUADRO XXI.

*Fórmulas psicrométricas.—Tensión del vapor.*

|                |                                       |                       |         |      |                         |
|----------------|---------------------------------------|-----------------------|---------|------|-------------------------|
| Diciembre..... | $T_x = \frac{\text{mm}}{\text{sen.}}$ | $(x + 45^\circ 0')$   | $+0,22$ | sen. | $(2x + 50^{\circ}32')$  |
| Enero.....     |                                       | $(x + 35^\circ 0')$   | $+0,25$ | sen. | $(2x + 43^{\circ}22')$  |
| Febrero.....   |                                       | $(x + 69^{\circ}54')$ | $+0,19$ | sen. | $(2x + 25^{\circ}12')$  |
| Marzo.....     |                                       | $(x + 80^{\circ}58')$ | $+0,26$ | sen. | $(2x + 35^{\circ}32')$  |
| Abril.....     |                                       | $(x + 57^{\circ}23')$ | $+0,23$ | sen. | $(2x + 70^\circ 0')$    |
| Mayo.....      |                                       | $(x + 60^{\circ}25')$ | $+0,24$ | sen. | $(2x + 119^{\circ}45')$ |
| Junio.....     |                                       | $(x + 78^{\circ}31')$ | $+0,15$ | sen. | $(2x + 328^{\circ}23')$ |
| Julio.....     |                                       | $(x + 72^\circ 8')$   | $+0,21$ | sen. | $(2x + 152^{\circ}15')$ |
| Agosto.....    |                                       | $(x + 67^\circ 6')$   | $+0,18$ | sen. | $(2x + 333^{\circ}26')$ |
| Setiembre..... |                                       | $(x + 59^{\circ}10')$ | $+0,68$ | sen. | $(2x + 77^{\circ}12')$  |
| Octubre.....   |                                       | $(x + 63^{\circ}26')$ | $+0,49$ | sen. | $(2x + 59^{\circ}14')$  |
| Noviembre..... |                                       | $(x + 53^{\circ}16')$ | $+0,31$ | sen. | $(2x + 84^{\circ}28')$  |
| Invierno.....  |                                       | $(x + 49^{\circ}24')$ | $+0,21$ | sen. | $(2x + 41^{\circ}11')$  |
| Primavera..... |                                       | $(x + 62^{\circ}40')$ | $+0,20$ | sen. | $(2x + 72^{\circ}28')$  |
| Verano.....    |                                       | $(x + 72^\circ 6')$   | $+0,04$ | sen. | $(2x + 326^{\circ}19')$ |
| Otoño.....     |                                       | $(x + 59^{\circ}22')$ | $+0,48$ | sen. | $(2x + 73^\circ 4')$    |
| Año.....       |                                       | $(x + 62^{\circ}58')$ | $+0,21$ | sen. | $(2x + 62^{\circ}15')$  |

## CUADRO XXII.

*Presion media del vapor de agua atmosférico en el curso del dia. (Números deducidos de las cinco últimas fórmulas del cuadro precedente.)*

| HORAS. | INVIERNO. | PRIMAVERA. | VERANO. | OTOÑO. | AÑO.  |
|--------|-----------|------------|---------|--------|-------|
| 12 m.  | 6,07      | 9,05       | 12,89   | 11,96  | 9,99  |
| 1 t.   | 6,19      | 9,15       | 12,98   | 12,12  | 10,10 |
| 2      | 6,24      | 9,12       | 12,97   | 12,06  | 10,10 |
| 3      | 6,20      | 8,98       | 12,86   | 11,80  | 9,97  |
| 4      | 6,08      | 8,77       | 12,67   | 11,71  | 9,74  |
| 5      | 5,92      | 8,50       | 12,39   | 10,95  | 9,45  |
| 6      | 5,74      | 8,24       | 12,05   | 10,51  | 9,14  |
| 7 n.   | 5,58      | 7,98       | 11,68   | 10,14  | 8,86  |
| 8      | 5,45      | 7,77       | 11,30   | 9,87   | 8,60  |
| 9      | 5,38      | 7,61       | 10,96   | 9,68   | 8,41  |
| 10     | 5,36      | 7,47       | 10,65   | 9,57   | 8,26  |
| 11     | 5,36      | 7,37       | 10,42   | 9,47   | 8,15  |
| 12     | 5,37      | 7,27       | 10,29   | 9,36   | 8,07  |
| 1      | 5,37      | 7,19       | 10,24   | 9,22   | 8,00  |
| 2      | 5,34      | 7,12       | 10,29   | 9,04   | 7,94  |
| 3      | 5,28      | 7,08       | 10,42   | 8,88   | 7,91  |
| 4 m.   | 5,22      | 7,09       | 10,63   | 8,77   | 7,92  |
| 5      | 5,16      | 7,16       | 10,91   | 8,79   | 8,01  |
| 6      | 5,14      | 7,32       | 11,21   | 8,97   | 8,16  |
| 7      | 5,18      | 7,56       | 11,54   | 9,32   | 8,40  |
| 8      | 5,29      | 7,87       | 11,88   | 9,83   | 8,72  |
| 9      | 5,46      | 8,21       | 12,20   | 10,44  | 9,07  |
| 10     | 5,66      | 8,55       | 12,49   | 11,05  | 9,44  |
| 11     | 5,88      | 8,85       | 12,72   | 11,59  | 9,75  |

## Evaporación.—Lluvia.—Estado de la atmósfera.

|            | Evaporación<br>media | Id. máxima | Id. mínima | Días de llu-<br>via. | Id. tempe-<br>suros. | Lluvia total. | Id. en un solo<br>día. | Días despe-<br>jados. | Id. nubosos. | Id. cubier-<br>tos. | Id. de calma. | Id. de brisa. | Id. de viento. | Id. de viento<br>fuerte. |
|------------|----------------------|------------|------------|----------------------|----------------------|---------------|------------------------|-----------------------|--------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|--------------------------|
|            | mm                   | mm         | mm         |                      |                      | mm            | mm                     |                       |              |                     |               |               |                |                          |
| Diciembre. | 0,4                  | 1,0        | 0,0        | 15                   | 0                    | 68,7          | 35,6                   | 6                     | 11           | 14                  | 10            | 9             | 9              | 3                        |
| Enero.     | 1,0                  | 2,8        | 0,2        | 14                   | 1                    | 37,6          | 6,0                    | 3                     | 19           | 9                   | 3             | 6             | 11             | 11                       |
| Febrero.   | 2,2                  | 4,5        | 0,4        | 4                    | 0                    | 9,9           | 6,0                    | 10                    | 14           | 4                   | 0             | 5             | 12             | 11                       |
| Marzo.     | 3,4                  | 6,2        | 0,8        | 4                    | 1                    | 7,1           | 3,1                    | 10                    | 19           | 2                   | 0             | 6             | 12             | 13                       |
| Abril.     | 2,8                  | 5,6        | 0,1        | 16                   | 3                    | 77,8          | 12,1                   | 4                     | 14           | 12                  | 0             | 6             | 22             | 2                        |
| Mayo.      | 4,1                  | 7,5        | 0,9        | 14                   | 8                    | 63,9          | 14,9                   | 4                     | 18           | 9                   | 0             | 14            | 16             | 1                        |
| Junio.     | 5,9                  | 8,5        | 2,5        | 10                   | 5                    | 46,5          | 15,0                   | 8                     | 17           | 5                   | 0             | 13            | 13             | 4                        |
| Julio.     | 8,9                  | 11,9       | 3,1        | 2                    | 2                    | 2,1           | 1,8                    | 18                    | 13           | 0                   | 1             | 13            | 13             | 4                        |
| Agosto.    | 7,5                  | 10,3       | 1,3        | 3                    | 0                    | 4,6           | 4,3                    | 14                    | 14           | 3                   | 1             | 8             | 17             | 5                        |
| Setiembre. | 4,9                  | 10,3       | 1,2        | 8                    | 7                    | 51,0          | 17,4                   | 12                    | 14           | 4                   | 0             | 17            | 13             | 0                        |
| Octubre.   | 1,8                  | 5,7        | 0,3        | 13                   | 1                    | 64,6          | 15,8                   | 3                     | 19           | 9                   | 1             | 10            | 9              | 11                       |
| Noviembre. | 1,1                  | 3,1        | 0,0        | 19                   | 0                    | 104,6         | 21,0                   | 1                     | 14           | 15                  | 6             | 12            | 6              | 6                        |
| Invierno.  | 1,2                  | 4,5        | 0,0        | 33                   | 1                    | 116,2         | 35,0                   | 19                    | 44           | 27                  | 13            | 20            | 32             | 25                       |
| Primavera. | 3,4                  | 7,5        | 0,1        | 04                   | 12                   | 148,8         | 14,9                   | 18                    | 51           | 23                  | 0             | 26            | 50             | 16                       |
| Verano.    | 7,4                  | 11,9       | 0,3        | 15                   | 7                    | 53,2          | 15,0                   | 40                    | 44           | 8                   | 2             | 34            | 43             | 13                       |
| Otoño.     | 2,6                  | 3,1        | 0,0        | 40                   | 8                    | 220,2         | 21,0                   | 16                    | 47           | 28                  | 7             | 39            | 28             | 17                       |
| Año.       | 3,6                  | 11,9       | 0,0        | 122                  | 28                   | 538,4         | 35,0                   | 93                    | 186          | 86                  | 22            | 119           | 153            | 71                       |



## CUADRO XXV.

*Resumen del cuadro anterior.*

|                     | Invierno.        | Primavera.       | Verano.          | Otoño.           | Año.              |
|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| N.....              | 265 <sup>h</sup> | 261 <sup>h</sup> | 250 <sup>h</sup> | 100 <sup>h</sup> | 876 <sup>h</sup>  |
| N. E.....           | 307              | 160              | 200              | 272              | 940               |
| E.....              | 52               | 83               | 122              | 86               | 343               |
| S. E.....           | 242              | 146              | 180              | 443              | 1011              |
| S.....              | 209              | 400              | 219              | 351              | 1178              |
| S. O.....           | 530              | 613              | 592              | 540              | 2275              |
| O.....              | 218              | 242              | 281              | 224              | 965               |
| N. O.....           | 337              | 300              | 363              | 162              | 1163              |
| $\frac{N}{S}$ ..... | 0,95             | 0,63             | 0,85             | 0,39             | 0,67              |
| $\frac{O}{E}$ ..... | 0,53             | 0,44             | 0,41             | 0,82             | 0,51              |
| Resultante.....     | 85° S.O.         | 69° S.O.         | 78° S.O.         | 11° S.O.         | 56° S.O.          |
| Intensidad.....     | 393 <sup>h</sup> | 685 <sup>h</sup> | 577 <sup>h</sup> | 652 <sup>h</sup> | 2024 <sup>h</sup> |

## CUADRO XXVI.

Anemómetro.—Giros parciales y completos del viento.

|                | N. |    | N. E. |    | E. |    | S. E. |    | S. |     | S. O. |     | O.  |     | N. O. |    | GIROS completos. |   |   |
|----------------|----|----|-------|----|----|----|-------|----|----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|----|------------------|---|---|
|                | ←  | →  | ←     | →  | ←  | →  | ←     | →  | ←  | →   | ←     | →   | ←   | →   | ←     | →  | ←                | → |   |
| Diciembre..... | 2  | 1  | 1     | 2  | 0  | 2  | 1     | 10 | 9  | 18  | 17    | 15  | 14  | 14  | 2     | 1  | 1                | 0 | 3 |
| Enero.....     | 2  | 0  | 2     | 3  | 3  | 3  | 4     | 3  | 4  | 7   | 7     | 15  | 15  | 8   | 1     | 1  | 1                | 2 | 3 |
| Febrero.....   | 4  | 4  | 3     | 3  | 2  | 4  | 7     | 7  | 6  | 10  | 10    | 14  | 16  | 16  | 5     | 5  | 3                | 1 | 1 |
| Marzo.....     | 12 | 4  | 5     | 0  | 1  | 2  | 3     | 3  | 4  | 7   | 6     | 18  | 23  | 23  | 11    | 2  | 2                | 1 | 1 |
| Abril.....     | 4  | 6  | 0     | 6  | 0  | 6  | 0     | 11 | 5  | 15  | 8     | 19  | 14  | 12  | 10    | 7  | 6                | 0 | 0 |
| Mayo.....      | 6  | 1  | 2     | 0  | 1  | 0  | 1     | 3  | 4  | 10  | 12    | 12  | 12  | 7   | 5     | 9  | 0                | 1 | 1 |
| Junio.....     | 4  | 6  | 1     | 6  | 1  | 10 | 5     | 10 | 5  | 13  | 9     | 17  | 13  | 14  | 9     | 9  | 6                | 0 | 0 |
| Julio.....     | 7  | 6  | 2     | 4  | 0  | 4  | 0     | 6  | 2  | 12  | 8     | 25  | 23  | 17  | 11    | 11 | 3                | 0 | 0 |
| Agosto.....    | 5  | 0  | 0     | 0  | 0  | 1  | 2     | 2  | 3  | 6   | 7     | 21  | 24  | 14  | 13    | 5  | 0                | 0 | 0 |
| Setiembre..... | 3  | 8  | 1     | 8  | 1  | 10 | 2     | 20 | 11 | 15  | 7     | 12  | 6   | 10  | 9     | 9  | 7                | 0 | 0 |
| Octubre.....   | 1  | 2  | 1     | 2  | 1  | 2  | 4     | 4  | 3  | 5   | 4     | 6   | 5   | 4   | 3     | 2  | 1                | 1 | 0 |
| Noviembre..... | 5  | 6  | 5     | 8  | 7  | 6  | 5     | 5  | 5  | 11  | 11    | 4   | 4   | 4   | 6     | 6  | 3                | 3 | 3 |
| Invierno.....  | 8  | 5  | 5     | 6  | 5  | 9  | 8     | 20 | 19 | 35  | 34    | 44  | 42  | 38  | 8     | 8  | 5                | 3 | 3 |
| Primavera..... | 22 | 11 | 7     | 6  | 2  | 8  | 4     | 17 | 13 | 32  | 26    | 49  | 44  | 42  | 26    | 26 | 8                | 2 | 2 |
| Verano.....    | 16 | 12 | 3     | 10 | 1  | 15 | 7     | 18 | 10 | 31  | 24    | 63  | 60  | 45  | 25    | 25 | 9                | 0 | 0 |
| Otoño.....     | 9  | 16 | 7     | 18 | 9  | 18 | 8     | 29 | 19 | 31  | 22    | 22  | 15  | 18  | 17    | 17 | 11               | 3 | 3 |
| Año.....       | 55 | 44 | 22    | 40 | 17 | 50 | 27    | 84 | 61 | 129 | 106   | 178 | 161 | 143 | 76    | 76 | 33               | 8 | 8 |



## CUADRO XXVII.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

## INVIERNO.

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION. | TEMPERATURA. | TENSION. | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|----------|--------------|----------|----------|--------|
| 82             | N.       | 710,62   | 4,5          | 5,3      | 83       | 3,0    |
| 81             | N. E.    | 707,24   | 3,0          | 4,2      | 76       | 3,8    |
| 38             | E.       | 707,67   | 4,0          | 5,4      | 87       | 4,1    |
| 51             | S. E.    | 705,02   | 4,5          | 5,6      | 89       | 7,6    |
| 69             | S.       | 703,86   | 4,6          | 6,0      | 93       | 7,3    |
| 143            | S. O.    | 702,70   | 6,7          | 6,8      | 91       | 8,0    |
| 70             | O.       | 704,90   | 6,6          | 5,9      | 80       | 5,1    |
| 96             | N. O.    | 705,91   | 4,2          | 5,2      | 81       | 4,7    |

## CUADRO XXVIII.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

## PRIMAVERA.

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION.     | TEMPERATURA.     | TENSION.  | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|--------------|------------------|-----------|----------|--------|
| 88             | N.       | 705,56<br>mm | 9,1 <sup>o</sup> | 6,4<br>mm | 69       | 3,9    |
| 39             | N. E.    | 708,59       | 8,1              | 5,1       | 64       | 1,9    |
| 28             | E.       | 708,75       | 8,9              | 5,9       | 69       | 2,6    |
| 33             | S. E.    | 707,81       | 15,0             | 9,6       | 72       | 4,9    |
| 157            | S.       | 706,51       | 14,5             | 10,1      | 81       | 7,1    |
| 141            | S. O.    | 704,57       | 15,1             | 9,3       | 72       | 6,1    |
| 72             | O.       | 704,69       | 11,7             | 7,7       | 73       | 4,9    |
| 86             | N. O.    | 703,65       | 9,1              | 5,9       | 67       | 4,8    |

VERANO.

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION. | TEMPERATURA. | TENSION. | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|----------|--------------|----------|----------|--------|
| 82             | N.       | 708,91   | 22,8         | 11,7     | 57       | 2,4    |
| 32             | N. E.    | 709,68   | 23,2         | 11,5     | 55       | 0,4    |
| 54             | E.       | 709,98   | 19,8         | 10,8     | 65       | 3,5    |
| 45             | S. E.    | 708,85   | 20,2         | 12,2     | 71       | 4,3    |
| 79             | S.       | 708,37   | 23,0         | 12,6     | 62       | 3,9    |
| 166            | S. O.    | 706,18   | 26,4         | 12,2     | 49       | 3,3    |
| 114            | O.       | 706,02   | 23,3         | 11,2     | 54       | 3,5    |
| 72             | N. O.    | 707,94   | 22,2         | 11,5     | 58       | 2,4    |

## CUADRO XXX.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

OTOÑO.

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION.                | TEMPERATURA. | TENSION.              | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|-------------------------|--------------|-----------------------|----------|--------|
| 34             | N.       | <sup>mm</sup><br>709,93 | 17,4         | <sup>mm</sup><br>11,2 | 74       | 3,5    |
| 72             | N. E.    | 706,17                  | 8,9          | 8,0                   | 92       | 7,1    |
| 27             | E.       | 707,73                  | 13,5         | 9,8                   | 84       | 5,8    |
| 81             | S. E.    | 710,57                  | 17,5         | 11,4                  | 78       | 4,8    |
| 152            | S.       | 707,14                  | 18,0         | 11,8                  | 78       | 5,4    |
| 151            | S. O.    | 705,68                  | 14,2         | 10,4                  | 86       | 6,3    |
| 67             | O.       | 704,99                  | 12,7         | 9,1                   | 82       | 4,8    |
| 49             | N. O.    | 707,34                  | 13,9         | 8,9                   | 74       | 3,8    |

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION. | TEMPERATURA. | TENSION.          | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|----------|--------------|-------------------|----------|--------|
| 286            | N.       | 708,79   | 12,7         | 8,2 <sup>mm</sup> | 70       | 3,2    |
| 224            | N. E.    | 707,47   | 8,7          | 6,6               | 76       | 1,6    |
| 147            | E.       | 708,73   | 12,5         | 8,3               | 75       | 3,9    |
| 214            | S. E.    | 708,46   | 14,6         | 9,9               | 78       | 5,2    |
| 457            | S.       | 706,64   | 15,6         | 10,5              | 79       | 6,0    |
| 601            | S. O.    | 704,85   | 16,0         | 9,8               | 74       | 5,8    |
| 323            | O.       | 705,27   | 14,9         | 8,8               | 70       | 4,5    |
| 303            | N. O.    | 704,36   | 14,4         | 7,5               | 72       | 4,0    |

|                | BARÓMETRO.      |        |        | TERMÓMETRO.    |         |       |      |
|----------------|-----------------|--------|--------|----------------|---------|-------|------|
|                | A <sub>m</sub>  | A máx. | A mín. | T <sub>m</sub> | T. máx. | T. n. |      |
|                | mm              | mm     | mm     | °              | °       |       |      |
| Diciembre..... | 1. <sup>a</sup> | 708,90 | 713,93 | 700,83         | 5,1     | 15,6  | -2   |
|                | 2. <sup>a</sup> | 700,60 | 713,33 | 684,07         | 4,0     | 9,5   | -1   |
|                | 3. <sup>a</sup> | 705,51 | 710,53 | 701,64         | -0,3    | 7,0   | -7   |
| Enero.....     | 1. <sup>a</sup> | 708,65 | 716,10 | 696,61         | 4,6     | 11,3  | -0   |
|                | 2. <sup>a</sup> | 702,85 | 708,40 | 695,55         | 5,2     | 12,1  | -1   |
|                | 3. <sup>a</sup> | 702,76 | 707,86 | 696,73         | 7,6     | 14,2  | -2   |
| Febrero.....   | 1. <sup>a</sup> | 705,08 | 710,96 | 697,91         | 7,7     | 17,6  | -0   |
|                | 2. <sup>a</sup> | 705,29 | 713,01 | 698,39         | 4,2     | 11,5  | -4   |
|                | 3. <sup>a</sup> | 713,14 | 716,90 | 708,04         | 7,5     | 17,6  | -2   |
| Marzo.....     | 1. <sup>a</sup> | 706,89 | 713,23 | 695,77         | 8,1     | 19,7  | -3   |
|                | 2. <sup>a</sup> | 701,14 | 706,64 | 693,36         | 5,9     | 16,7  | -5   |
|                | 3. <sup>a</sup> | 704,26 | 711,62 | 696,28         | 6,3     | 18,5  | -3   |
| Abril.....     | 1. <sup>a</sup> | 708,45 | 714,32 | 701,31         | 12,1    | 22,3  | 0    |
|                | 2. <sup>a</sup> | 705,24 | 710,38 | 701,79         | 13,6    | 23,8  | 6    |
|                | 3. <sup>a</sup> | 705,97 | 709,72 | 701,51         | 13,6    | 24,8  | 7    |
| Mayo.....      | 1. <sup>a</sup> | 705,31 | 710,38 | 700,43         | 13,9    | 26,2  | 5    |
|                | 2. <sup>a</sup> | 706,24 | 712,26 | 703,42         | 15,4    | 26,5  | 4    |
|                | 3. <sup>a</sup> | 707,41 | 710,91 | 702,45         | 20,9    | 32,9  | 8    |
| Junio.....     | 1. <sup>a</sup> | 709,47 | 712,28 | 702,25         | 21,7    | 33,7  | 8    |
|                | 2. <sup>a</sup> | 707,73 | 709,82 | 705,22         | 19,6    | 33,2  | 10   |
|                | 3. <sup>a</sup> | 708,04 | 711,19 | 702,43         | 21,9    | 32,8  | 10   |
| Julio.....     | 1. <sup>a</sup> | 707,70 | 710,58 | 704,28         | 24,7    | 35,3  | 7    |
|                | 2. <sup>a</sup> | 706,38 | 708,98 | 701,49         | 26,0    | 37,6  | 14   |
|                | 3. <sup>a</sup> | 708,82 | 712,23 | 703,77         | 24,6    | 36,4  | 10   |
| Agosto.....    | 1. <sup>a</sup> | 705,87 | 709,49 | 700,05         | 24,9    | 37,7  | 11   |
|                | 2. <sup>a</sup> | 707,42 | 710,18 | 702,96         | 25,2    | 37,6  | 14   |
|                | 3. <sup>a</sup> | 707,30 | 712,74 | 702,07         | 21,7    | 36,4  | 9    |
| Setiembre..... | 1. <sup>a</sup> | 710,32 | 714,28 | 706,59         | 24,2    | 34,7  | 11   |
|                | 2. <sup>a</sup> | 711,29 | 715,58 | 708,13         | 25,0    | 34,8  | 15   |
|                | 3. <sup>a</sup> | 709,11 | 713,71 | 703,90         | 17,9    | 32,1  | 11   |
| Octubre.....   | 1. <sup>a</sup> | 702,64 | 708,30 | 696,08         | 15,4    | 24,7  | 9    |
|                | 2. <sup>a</sup> | 704,08 | 708,32 | 691,84         | 12,9    | 21,3  | 4    |
|                | 3. <sup>a</sup> | 706,61 | 712,21 | 700,20         | 12,9    | 22,6  | 3    |
| Noviembre..... | 1. <sup>a</sup> | 704,21 | 710,15 | 698,34         | 6,7     | 15,6  | -0,3 |
|                | 2. <sup>a</sup> | 711,69 | 716,25 | 706,42         | 9,7     | 15,7  | 2,7  |
|                | 3. <sup>a</sup> | 704,07 | 707,76 | 695,95         | 9,7     | 16,4  | 2,5  |

XII.

décadas.

| B | BARÓMETRO.                  | ATMÓMETRO.     | PLUVIÓMETRO. | ANEMÓMETRO. |             | NUBES. |                 |
|---|-----------------------------|----------------|--------------|-------------|-------------|--------|-----------------|
|   | T <sub>m</sub> <sup>n</sup> | E <sub>m</sub> | Lluvia.      | VIENTOS.    |             |        |                 |
|   |                             |                |              | Dirección.  | Intensidad. |        |                 |
|   | mm                          | mm             | mm           |             |             |        |                 |
|   | 5,8                         | 0,4            | 12,9         | 32° S. E.   | 153         | 5,5    | 1. <sup>a</sup> |
|   | 5,7                         | 0,6            | 20,1         | 24 S. O.    | 145         | 7,9    | 2. <sup>a</sup> |
|   | 4,3                         | 0,2            | 33,7         | 21 N. O.    | 138         | 6,2    | 3. <sup>a</sup> |
|   | 5,6                         | 0,6            | 3,9          | 2 N. O.     | 161         | 4,1    | 1. <sup>a</sup> |
|   | 5,7                         | 1,4            | 9,6          | 84 N. O.    | 143         | 6,2    | 2. <sup>a</sup> |
|   | 7,2                         | 1,1            | 24,1         | 45 S. O.    | 185         | 7,8    | 3. <sup>a</sup> |
|   | 6,6                         | 1,7            | 6,1          | 85 N. O.    | 116         | 5,6    | 1. <sup>a</sup> |
|   | 4,7                         | 1,7            | 3,8          | 52 N. E.    | 56          | 3,8    | 2. <sup>a</sup> |
|   | 5,0                         | 3,3            | "            | 13 S. O.    | 83          | 2,8    | 3. <sup>a</sup> |
|   | 5,2                         | 3,3            | 3,1          | 47 N. O.    | 56          | 3,7    | 1. <sup>a</sup> |
|   | 4,9                         | 2,9            | 4,0          | 71 N. O.    | 93          | 4,8    | 2. <sup>a</sup> |
|   | 4,2                         | 4,1            | "            | 25 N. O.    | 169         | 2,6    | 3. <sup>a</sup> |
|   | 6,3                         | 4,0            | 2,1          | 47 S. E.    | 16          | 5,4    | 1. <sup>a</sup> |
|   | 9,9                         | 2,0            | 32,9         | 26 S. O.    | 98          | 7,6    | 2. <sup>a</sup> |
|   | 9,8                         | 2,5            | 42,8         | 25 S. O.    | 143         | 7,1    | 3. <sup>a</sup> |
|   | 9,5                         | 3,0            | 36,7         | 42 S. O.    | 180         | 7,4    | 1. <sup>a</sup> |
|   | 9,8                         | 4,2            | 4,5          | 59 S. O.    | 125         | 5,3    | 2. <sup>a</sup> |
|   | 13,1                        | 5,1            | 22,7         | 26 S. O.    | 160         | 4,0    | 3. <sup>a</sup> |
|   | 11,2                        | 6,4            | "            | 7 S. E.     | 62          | 3,0    | 1. <sup>a</sup> |
|   | 12,2                        | 5,0            | 41,4         | 67 S. E.    | 13          | 7,6    | 2. <sup>a</sup> |
|   | 10,8                        | 6,2            | 5,1          | 32 S. E.    | 36          | 3,1    | 3. <sup>a</sup> |
|   | 12,4                        | 8,5            | 2,1          | 85 S. O.    | 130         | 1,9    | 1. <sup>a</sup> |
|   | 12,2                        | 9,5            | "            | 81 S. O.    | 129         | 1,9    | 2. <sup>a</sup> |
|   | 11,9                        | 8,7            | "            | 2 N. O.     | 68          | 1,8    | 3. <sup>a</sup> |
|   | 11,6                        | 8,5            | "            | 78 S. O.    | 93          | 2,5    | 1. <sup>a</sup> |
|   | 12,1                        | 8,2            | "            | 81 S. O.    | 160         | 1,4    | 2. <sup>a</sup> |
|   | 11,7                        | 5,8            | 4,6          | 53 S. O.    | 121         | 5,1    | 3. <sup>a</sup> |
|   | 13,9                        | 6,1            | 1,9          | 16 S. E.    | 135         | 2,7    | 1. <sup>a</sup> |
|   | 13,3                        | 5,9            | "            | 15 S. E.    | 114         | 0,8    | 2. <sup>a</sup> |
|   | 12,8                        | 2,7            | 49,1         | 59 S. E.    | 108         | 7,3    | 3. <sup>a</sup> |
|   | 11,6                        | 2,0            | 49,6         | 28 S. O.    | 141         | 7,6    | 1. <sup>a</sup> |
|   | 9,3                         | 1,7            | 9,6          | 74 S. O.    | 134         | 4,9    | 2. <sup>a</sup> |
|   | 9,5                         | 1,7            | 5,4          | 63 S. O.    | 166         | 5,2    | 3. <sup>a</sup> |
|   | 6,4                         | 1,2            | 39,8         | 31 N. E.    | 131         | 5,7    | 1. <sup>a</sup> |
|   | 8,4                         | 0,6            | 12,2         | 65 S. E.    | 63          | 7,2    | 2. <sup>a</sup> |
|   | 8,3                         | 1,4            | 52,6         | 20 S. O.    | 204         | 8,8    | 3. <sup>a</sup> |

Diciembre.

Enero.

Febrero.

Marzo.

Abril.

Mayo.

Junio.

Julio.

Agosto.

Setiembre.

Octubre.

Noviembre.

|                 | BARÓMETRO.  |                |                | TERMÓMETRO. |          |          |
|-----------------|-------------|----------------|----------------|-------------|----------|----------|
|                 | $\Lambda_m$ | $\Lambda$ máx. | $\Lambda$ mín. | $T_m$       | $T$ máx. | $T$ mín. |
|                 | mm          | mm             | mm             |             |          |          |
| Diciembre. .... | 703,02      | 713,93         | 684,07         | 2,8         | 15,6     | -7,7     |
| Enero. ....     | 704,69      | 716,10         | 695,55         | 5,9         | 14,2     | -2,6     |
| Febrero. ....   | 707,46      | 716,90         | 697,91         | 6,4         | 17,6     | -4,7     |
| Marzo. ....     | 704,10      | 713,23         | 693,36         | 6,8         | 19,7     | -5,5     |
| Abril. ....     | 706,55      | 714,32         | 701,31         | 13,1        | 24,5     | 0,7      |
| Mayo. ....      | 706,36      | 712,26         | 700,43         | 16,9        | 32,9     | 4,8      |
| Junio. ....     | 708,41      | 712,28         | 702,25         | 21,1        | 33,7     | 8,5      |
| Julio. ....     | 707,67      | 712,23         | 701,49         | 25,1        | 37,6     | 7,3      |
| Agosto. ....    | 706,88      | 712,74         | 700,05         | 23,9        | 37,7     | 9,8      |
| Setiembre. .... | 710,24      | 715,58         | 703,90         | 22,4        | 34,8     | 11,0     |
| Octubre. ....   | 704,51      | 712,21         | 691,84         | 13,7        | 24,7     | 3,5      |
| Noviembre. .... | 706,66      | 716,25         | 695,95         | 8,7         | 16,4     | -0,3     |
| Invierno. ....  | 705,72      | 716,90         | 684,07         | 5,0         | 17,6     | -7,7     |
| Primavera. .... | 705,67      | 714,32         | 693,36         | 12,3        | 32,9     | -5,5     |
| Verano. ....    | 707,65      | 712,74         | 700,05         | 23,3        | 37,7     | 7,3      |
| Otoño. ....     | 707,14      | 716,25         | 691,84         | 14,9        | 34,8     | -0,3     |
| Año. ....       | 706,55      | 716,90         | 684,07         | 13,9        | 37,7     | -7,7     |



XIII.

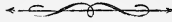
a al.

| PSICRÓMETRO. |           | ATMÓMETRO. | PLUVIÓMETRO. | ANEMÓMETRO. | NUBES. |            |
|--------------|-----------|------------|--------------|-------------|--------|------------|
| $t_m$        | $T_m^n$   | $E_m$      | Lluvia.      | Viento.     |        |            |
| 03           | mm<br>5,2 | mm<br>0,4  | mm<br>68,7   | 11° S.O.    | 6,5    | Diciembre. |
| 08           | 6,2       | 1,0        | 37,6         | 85 S.O.     | 6,1    | Enero.     |
| 05           | 5,5       | 2,2        | 9,9          | 35 N.O.     | 4,1    | Febrero.   |
| 05           | 4,8       | 3,4        | 7,1          | 42 N.O.     | 3,6    | Marzo.     |
| 07           | 8,6       | 2,8        | 77,8         | 22 S.O.     | 6,7    | Abril.     |
| 06           | 10,9      | 4,1        | 63,9         | 41 S.O.     | 5,5    | Mayo.      |
| 03           | 11,4      | 5,9        | 46,5         | 49 S.E.     | 4,5    | Junio.     |
| 03           | 12,1      | 8,9        | 2,1          | 82 N.O.     | 1,8    | Julio.     |
| 05           | 11,8      | 7,5        | 4,6          | 71 S.O.     | 3,1    | Agosto.    |
| 08           | 13,3      | 4,9        | 51,0         | 28 S.E.     | 3,6    | Setiembre. |
| 06           | 10,1      | 1,8        | 64,6         | 55 S.O.     | 5,9    | Octubre.   |
| 01           | 7,7       | 1,1        | 104,6        | 27 S.E.     | 7,2    | Noviembre. |
| 05           | 5,6       | 1,2        | 116,2        | 85 S.O.     | 5,6    | Invierno.  |
| 03           | 8,1       | 3,4        | 148,8        | 69 S.O.     | 5,3    | Primavera. |
| 07           | 11,8      | 7,4        | 53,2         | 78 S.O.     | 3,1    | Verano.    |
| 02           | 10,4      | 2,6        | 220,2        | 11 S.O.     | 5,6    | Otoño.     |
| 04           | 9,0       | 3,6        | 538,4        | 56 S.O.     | 4,9    | Año.       |

---

---

# CIENCIAS NATURALES.



## PALEONTOLOGIA.

---

*Descripcion de algunas cavernas de la Peninsula, y conveniencia de continuar su estudio, principalmente bajo el aspecto paleontológico; por D. ANTONIO MACHADO, correspondiente de la Academia.*

Entre los grandes progresos que las ciencias naturales han hecho en el presente siglo, ocupan un lugar preferente los de la Geología. La historia de nuestro planeta, que en los pasados tiempos entreveían algunos filósofos instintivamente, ha adquirido en la época actual datos tan precisos y exactos, que no titubeamos en afirmar es hoy la más positiva de todas las cronologías.

La naturaleza ofrece, en las capas sucesivas que forman los terrenos del globo, páginas tan claras y detalladas de los acontecimientos por que ha pasado, que en ella leemos una relación cronológica de su marcha, vicisitudes y trastornos. En los siglos anteriores era su historia un libro cerrado, cuyo sello no podían romper todos los esfuerzos humanos; hoy, los trabajos hechos por los hombres eminentes de la ciencia lo han abierto poniendo de manifiesto sus ignoradas verdades. En España empezamos, aunque con lentos pasos, á penetrar en la senda que guía á estos estudios; y algunos trabajos individuales muestran que estamos en el camino de contribuir á sus progresos. Por desgracia no ofrecen las ciencias en nuestra patria bastante aliciente; y las investigaciones que para adelan-

tarlas es necesario hacer, se abandonan faltas de estímulo é interés, ó ahogadas por la indiferencia de aquellos que más debian enaltecerlas.

Concretándonos á la Geología vemos que los extraños acogen con aplauso y se aprovechan de las menores indicaciones que adquieren sobre nuestro territorio, para estudiarlas, y publicar las noticias interesantes que los naturales debieran ser los primeros en dar á conocer. La razon por que se ven con frecuencia descripciones científicas de objetos de nuestro país dadas fuera de España, es que los otros pueblos del continente poseen asociaciones geológicas, establecidas en las grandes capitales y ciudades de segundo orden, que difunden la afición á una ciencia que sintetiza y resume las físicas y naturales, y en cuyo progreso están interesados los individuos que á ella pertenecen. En España, si exceptuamos la Real Academia de Ciencias de Madrid, apénas se encuentran más Sociedades que las literarias y políticas: nuestras circunstancias no son favorables para la formacion de las científicas. La Geología es una ciencia que no se aprende en el gabinete, ni por medio de la meditacion, sino que exige estudios prácticos, investigaciones difíciles, viajes costosos, y una constancia y laboriosidad á toda prueba; y es tanto más difícil de alcanzar este conjunto, para adelantar y ponernos al nivel de otras naciones, cuanto que tropezamos con una grande escasez de hombres inteligentes con quienes consultar y debatir las dudas que con frecuencia se ofrecen. El literato, el historiador, el legista hallan en las bibliotecas, archivos y academias los medios de aprender y perfeccionarse en la especialidad á que se dedican: las revistas, los periódicos, la discusion son otras tantas lumbreras que esclarecen los hechos y promueven los descubrimientos. El geólogo español carece de todos estos medios, aunque tiene en verdad un libro más exacto, la *naturaleza*; pero necesita estudiarla en sus leyes fundamentales, en su invariabilidad en lo variable, en su armonía en los trastornos, en sus eternos principios: tiene que proceder de lo conocido á lo ignorado, de los efectos á las causas, de lo sencillo á lo complejo, y hallar la síntesis admirable de sus variados fenómenos. Un hombre solo, por elevada que sea su

inteligencia, no puede ni se atreve á afirmar un hecho sin consulta; y fallándole este medio de estudio, desmaya en su propósito y lo abandona en su camino. Acontece tambien que encuentra alguna vez dificultades materiales que le cierran el paso á sus investigaciones: para vencerlas es indispensable reunir los esfuerzos colectivos de una Sociedad ó Academia, á los auxilios de otros hombres interesados igualmente en esta clase de estudios.

Nos sugiere estas reflexiones la lectura de una interesante memoria publicada en París por Mr. L. Lartet, en la que se describen los objetos hallados en unas cuevas ó grutas de la provincia de Castilla la Vieja (1). Quisiéramos poder dar una traduccion exacta de ella, pues sería superior á cuanto podemos decir sobre su importancia.

Los escritores españoles mencionan muchas veces en sus obras esas cavidades subterráneas que existen en el territorio de algunas provincias, sin sospechar siquiera que pudieran ser en los primeros siglos la habitacion del hombre. Los autores del Gil Blas y del Quijote interesan á sus lectores con la descripcion de esos recintos tenebrosos que servian de refugio á los criminales de aquel tiempo, y cuyas proezas fabulosas alimentan aún la curiosidad de nuestro pueblo. Pero á pesar de los siglos trascurridos, y del interés que hoy inspiran á los geólogos los descubrimientos que en otros países se han hecho en cavidades análogas, las cavernas del territorio español, visitadas alguna vez por los naturales, han permanecido intactas, sin que ninguno haya tratado de explotarlas científicamente.

Estamos seguros que en ese inmenso concurso que en el próximo año va á abrirse en París para patentizar los progresos de la inteligencia é industria de todos los pueblos del globo, presentando á la vista la magnitud del trabajo, fuente

---

(1) *Revue archéologique* (Extrait de la), publiée à Paris chez Didier et comp., quai des Augustins, 35, paraissant le 1<sup>er</sup> de chaque mois (tirage à part). *Poteries primitives, instruments en os et silex taillés des cavernes de la Vieille Castille*. Par Mr. Louis Lartet.

de vida y de bienestar de los pueblos activos y honrados; estamos seguros, volvemos á repetir, que allí podrá seguirse el lento paso de la humanidad, desde que habitó las cavernas que con tanta indiferencia miramos en España, hasta los suntuosos palacios de la Alhambra, y los famosos templos de San Ildefonso ó de San Pedro en Roma.

El distinguido geólogo D. Casiano de Prado incluye, en la excelente Memoria que publicó el pasado año sobre la provincia de Madrid, una lista de las cavernas más conocidas de la Península. Podríamos agregar á aquel número muchas otras existentes en los territorios de Málaga, Córdoba, Huelva, Cadiz y Sevilla. El sábio geólogo inglés Dr. Falconer, arrebatado recientemente á la ciencia, que lo contaba en el número de sus más esclarecidos é infatigables adalides, habia explorado en 1864 las de Gibraltar, recojiendo preciosos datos, cuya publicacion esperamos con impaciencia, de sus herederos. A este eminente naturalista debemos la fotografia de un cráneo humano fósil perteneciente á la raza aborigena de nuestro territorio, y algunos huesos y dientes de diferentes mamíferos, extraídos del mismo punto. De Cabra poseemos tambien fragmentos curiosos de brechas huesosas mezcladas con las cenizas de los hogares, y los restos de las comidas de los individuos que habitaron aquellas ignoradas concavidades. El terreno cuaternario de la cuenca del Guadalquivir ofrece igualmente datos y noticias interesantes de las primitivas generaciones; abierto está el libro para estudiar las páginas de aquellos tiempos anteriores á la historia y á la tradicion; los arqueólogos se extasían ante la vista de un objeto acabado de la industria humana: de más valor debe ser para nosotros un hacha de silex, un cuchillo de piedra, un instrumento fabricado del asta de un cervideo ó del femur de un rinoceronte, que los bellos collares y las hermosas estatuas que se descubren en Pompeya y Herculano ó en la derruida Itálica.

Es de mayor interés para el geólogo seguir paso á paso el desarrollo de la inteligencia humana en los primeros instantes de su desenvolvimiento, que las proezas ejecutadas despues con los medios adquiridos por tantas generaciones, y los

descubrimientos que le están reservados en su progreso futuro é indefinido. Esos vasos de arcilla legamosa endurecidos al fuego, y sin otros instrumentos de fabricacion que las encallecidas manos de los primeros artífices; esos relieves confeccionados por la compresion de los dedos, para dar un sentimiento de belleza á los toscos objetos de la alfarería primitiva; las hachas y piedras afiladas con tanta dificultad para emplearlas en su defensa ó como útiles de industria, cuando ignoraban absolutamente el uso de los metales, nos causan más asombro é inspiran mayor curiosidad que la contemplacion de los vasos etruscos, bajos-relieves y otras maravillas del arte procedente de Italia y Egipto, que buscan con entusiasmo los amantes de la antigüedad. Sin duda los descubrimientos de Champollion sobre Ninive y Babilonia, denotan la alta civilizacion de aquellos pueblos antiquísimos; ¿pero qué largo período no habrá trascurrido entre la época en que se edificaban palacios suntuosos, necrópolis admirables, pirámides gigantescas, y aquella otra en que el hombre habitaba esas oscuras cavernas, engalanadas hoy por el trascurso de los siglos con revestimientos naturales semejantes á las góticas catedrales, á quienes acaso hayan servido de modelos (1) por sus esbeltas y afiligranadas columnas, sus ojivas de encaje y artesonadas techumbres, construidas gota á gota, y formando un blanco sudario en aquellos subterráneos refugios, donde las primeras generaciones humanas adquirieron lentamente la primacía y el dominio exclusivo sobre los demás animales? ¡Qué contraste entre los suntuosos convites que los historiadores refieren de las ciudades bíblicas, y las sóbrias comidas del hombre de las cavernas, de que no hace mención la his-

---

(1) Las estalactitas que revisten interiormente la caverna subterránea situada á tres kilómetros de Carratraca, en el camino de Ardales, figuran columnas, capiteles y todas las formas delicadas de la arquitectura gótica. Tambien hay en Sierra-Blanca, término de Marbella, una gruta análoga titulada La Campana, que fué visitada y descrita en 1834 por los ingenieros de minas D. Ramon Pellico y D. Felipe Naranjo y Garza. (Nota de la Redaccion.)

toria ni la tradicion, pero cuyos vestigios, envueltos en las cenizas de sus hoy solitarios hogares, patentizan, mejor que pudiera hacerlo un libro, los manjares que usaban en sus comidas y festines!

No sabemos encarecer bastante cuánta utilidad puede obtenerse del estudio y explotacion de las cavernas: esas grandes cavidades que con el nombre de grutas, cuevas, simas, antros ú otros análogos han llamado en todos los siglos la atencion de los filósofos, historiadores y poetas, que han servido de teatro misterioso á las religiones paganas, que han hecho un gran papel en las fábulas de la mitología greco-romana y recibido nombres de espanto por la supersticion é ignorancia, fueron en el principio de las sociedades humanas los humildes palacios subterráneos que dejan entre sí las rocas calizas, efecto de la salida de los gases interiores en las épocas geológicas, ó de los trastornos que ha experimentado el suelo por levantamientos, resbalamientos ú otras causas; fueron el hogar desapacible de los primeros hombres, en lucha abierta con los demas animales, y escudados solo con la superioridad de su inteligencia. Hay muchas cavernas que tienen una vasta extension, capaz para alojar un pueblo numeroso, como de ello tenemos ejemplo en una situada en la provincia de Cadiz en las inmediaciones de Grazalema; hay otras que servian de almacen ó de fábrica para sus imperfectos utensilios; unas tienen varias aberturas naturales; y otras, con una sola entrada escarpada, presentan aún los fragmentos de las piedras que les servian de puertas; en muchas de las cuales, que eran solo al parecer guaridas de fieras, no se hallan vestigios humanos. Sería muy prolijo el referir las variadas circunstancias que pueden observarse en cada una de ellas.

El número de cavernas reconocidas hasta hoy en los diferentes puntos del globo, es inmenso: están descritas y detalladas muchas de Francia, Alemania é Inglaterra; en el Brasil se ha explorado un número prodigioso de ellas; en la mayor parte se hallan diseminados los huesos y esqueletos de grandes mamíferos antdiluvianos, cuyas especies no viven en la actualidad en las mismas regiones.

En España no tenemos noticias de haberse explorado otras que las que sirven de objeto á este artículo: debemos á la buena amistad de Mr. L. Lartet, uno de los jóvenes naturalistas más distinguidos é ilustrados del vecino imperio, una nota impresa aparte y sacada de la Revista arqueológica, periódico mensual que se publica en París, y de que hemos hecho mencion anteriormente. En este precioso é interesante opúsculo, nos dice el autor haber visitado veinte cavernas en el territorio de los pueblos de Torrecilla de Cameros, Nieva de Cameros y Ortigosa; habiendo hallado en tres de ellas datos y vestigios de algun valor sobre la fauna cuaternaria ó antehistórica de la region de Castilla la Vieja. Añade, que por una feliz coincidencia, los depósitos de huesos que encierran parecen referirse á tres edades distintas, que se corresponden bien con las mismas divisiones cronológicas generalmente adoptadas para las cavernas de Francia.

Hace cuarenta años que reinaba en la ciencia una gran confusion y oscuridad sobre la época cuaternaria; pero á medida que los hechos observados van aclarando los límites de este período, mientras más datos hallamos en el estudio de los diferentes depósitos que lo constituyen, se dibujan con más exactitud los linderos del terreno reciente ó histórico, separándolo del postplioceno diluvial ó antehistórico, cuyos caracteres permiten ya subdividirlo en depósitos distintos, que indican periodos más ó ménos largos de formacion, en cada uno de los cuales, diferentes causas dominantes contribuyen á constituirlos distintivamente.

De la misma manera que podemos hoy anunciar como comprendidas en el período reciente ó histórico la edad de piedra, de bronce y de hierro, por más que ni la historia ni la tradicion nos enseñen nada relativo á la primera, cuya existencia ignorábamos hace algunos años, pero que sin embargo, al compararla con las otras puede sin dificultad conservar aquel nombre; así tambien el terreno postplioceno, que algunos denominan diluvial, se formó en un largo período, influyendo en la acumulacion de sus depósitos causas constantes, que los modificaron y les imprimieron idénticos caracteres, de los que nos servimos para clasificarlos.



La ciencia está muy lejos hoy de la opinion de Cuvier y de los naturalistas contemporáneos de aquel hombre eminente relativa á la duracion de la época moderna, porque entonces no se habian estudiado bien los terrenos de transporte, ni se sospechaba la existencia de los fósiles humanos en las cavernas subterráneas, y los restos de su primitiva industria mezclados con los mamíferos diluvianos, y quizás contemporáneos con los del plioceno ó terciario superior. Acaso el hombre coexistiera con los primeros mastozoos cuando las condiciones atmosféricas permitieron la vida á los seres dotados de temperatura propia: los levantamientos y convulsiones que el globo ha sufrido en el primer período de la época cuaternaria, los cambios experimentados en los climas por los hielos y ventisqueros, y las inundaciones consiguientes á la desaparicion de estos fenómenos, lo mismo pudieron influir sobre la especie humana que en los cuadrumanos, rinocerontes, elefantes y otra multitud de géneros acumulados en los depósitos de aquellas formaciones, por más que fueran más numerosos que el hombre, y por consecuencia más abundantes sus huesos en los terrenos de transporte. Para nosotros es posible la coexistencia del hombre con los primeros mamíferos. En la provincia de Córdoba, entre Posadas y Hornachos, se han hallado, no lejos de los restos del *Elephas armeniacus* y debajo del Drift (quizás en el plioceno), instrumentos de sílex que rompieron en pedazos para hacer piedras de chispa los trabajadores del ferro-carril inmediato.

En la brecha huesosa de Cabra, entre los fragmentos acumulados de paquidermos, cervideos y otros animales indeterminados aún, se han hallado algunos huesos humanos. Los primeros, ennegrecidos y chascados con instrumentos de piedra, segun la opinion del Dr. Falconer, á quien hice donacion de algunos, habian sido tostados en aquel mismo lugar por el hombre de las cavernas para alimentarse con su médula, fracturándolos al efecto. Conservo en mi poder otros varios, que serán conocidos oportunamente cuando las circunstancias permitan investigar con detencion los lugares donde se hallaron.

He aquí una de las circunstancias que ofrece más dudas

al estudiar los depósitos cuaternarios de la cuenca del Guadalquivir. No es posible, al ménos para nosotros, establecer una línea divisoria entre la formacion reciente y el diluvium. Mineralógicamente considerados los fragmentos de rocas acarreadas por inundaciones más ó ménos enérgicas, son iguales, y difíciles ó imposibles de separar en su primer aspecto: y sin la presencia de algunos huesos de grandes mamíferos en el diluvium de Sevilla, no hubiéramos podido dar esta denominacion á los terrenos que lo forman: las causas han sido al parecer las mismas, y la posicion respectiva de las capas no es bastante para determinar su edad; pero tal cuestion no queremos dilucidarla en este artículo.

Mr. L. Lartet determina la edad relativa de las cavernas de Castilla la Vieja, por la presencia de los fósiles que en ellas se encuentran: así, nos dice, podemos referirlas á tres edades muy distintas.

La primera y más antigua de ellas está representada, en una de las grutas superiores de la Peña de la Miel, por huesos de rinocerontes de una especie diferente del *R. tiorhinus*, que se halla habitualmente en las cavernas francesas, y por abundantes restos de un gran buey *¿Bos primigenius?*, del ciervo comun y del gamo. Entre estos huesos de rumiantes, que se refieren algunas veces á séries articulares, hay algunos cuyas fracturas permiten sospechar la intervencion del hombre; pero este es un indicio algo dudoso, por no haberse encontrado en la misma capa, ni sílex tallado, ni algun otro objeto ó vestigio de habitacion humana.

La segunda caverna en su orden cronológico, ocupa una de las partes inferiores de la misma peña, 20 metros más baja que la anterior, y distante otros 30 del lecho actual del rio Iregua. Su proximidad á la ribera, la buena exposicion y capacidad de su primera habitacion, han sido causa de que haya servido de abrigo recientemente á algunas personas; pero por debajo del piso se encuentra una capa de 20 centímetros á 30 de cenizas carbonosas, las que contienen un depósito de huesos fracturados, que serian muy difíciles de reconocer por su estado de division, á no estar interpolados con algunas estremidades articulares intactas y varios dientes. La inspeccion

de aquellos indica que fueron magullados por el filo de un instrumento basto de piedra, y aun se reconocen las señales y rayas hechas por el corte. En el limo que envuelve estos fragmentos se hallaron pedazos de sílex tallados en forma de cuchillos, cuya procedencia debiera ser de un punto distante, por no verse en las inmediaciones los materiales con que están fabricados.

Mr. Lartet cree que á pesar de las pocas noticias que existen sobre la paleontología cuaternaria de España, esta gruta debe referirse á las cavernas pertenecientes en Francia á la edad del renjífero, por más que no se hayan encontrado los restos de este, del gran ciervo de Irlanda y del oso de las cavernas, ni ninguna de las grandes especies que caracterizan los depósitos antiguos de las grutas de aquel país.

Las cavernas más modernas, que Mr. Lartet coloca en la tercera edad, son denominadas cuevas lóbregas ó grutas tenebrosas. Están situadas á 2 kilómetros al S. S. O. de Torrecilla, sobre los bordes del río Iregua, en una latitud muy considerable por encima de su nivel (más de 80 metros). Estas cavernas son en número de dos, y para llegar á la más profunda, que es la que merece bien el nombre de lóbrega, hay que atravesar la otra, que tiene doble salida: una de ellas, por la cual se entra desde luego en esta primera gruta, está dirigida hácia el E. mientras que la otra se orienta al S. E. De cada una de estas dos aberturas parten dos galerías bastante espaciosas, de 20 metros de longitud, cuyas direcciones convergentes forman un ángulo de casi 20 grados, y se reúnen despues para formar un espacio elíptico de 8 metros de largo, separado de los precedentes por estrechuras producidas por pilares estalácticos. El suelo, generalmente horizontal en estas tres habitaciones, dá un sonido sordo que denota una gran acumulacion de materiales movedizos (1).

---

(1) Este ruido, producido sin duda por la percusion, quizá se deba á que el piso lo constituya una formacion tobácea, como sucede en otras localidades de España. (Nota de la Redaccion. *F. N. y G.*)

Algunos pasos al S., y un poco más arriba del orificio de salida de esta primera gruta, se encuentra la entrada de la segunda, que da acceso á una vasta sala, orientada del S. E. al N. E., larga de casi 15 metros, y cuyo suelo baja lentamente. La cavidad se prolonga luego hácia el S. E. unos 20 metros, volviendo despues á su direccion primera para terminar bruscamente.

El autor empezó sus investigaciones por estas grutas próximas á Torrecilla, asegurándose en su primera visita que en ambas contenia el suelo restos de vasijerías de un tipo especial, mezcladas con cenizas carbonosas y gran número de huesos fracturados. Sin embargo, los resultados de su exploracion le condujeron á no hacer investigaciones regulares y completas sino en la gruta de doble salida, principalmente en una de las salas que terminaba en una de ellas y en las estrechas indicadas anteriormente.

Las excavaciones hechas le permitieron formarse una idea del suelo de las cavernas, y en la parte superior de sus depósitos movedizos halló lechos de cenizas diversamente colocadas, que contienen fragmentos de vasos, huesos y varios útiles.

En la habitacion de salida, las cenizas contenian en sus capas superficiales, mezcladas con huesos y vasijeria, dos mandíbulas humanas. De una pequeña cavidad natural próxima á este sitio, extrajo un obrero un hermoso cráneo *dolicocephalo* (1), cuyo grado de alteracion era igual al de las mandíbulas mencionadas. Segun el examen hecho por Mr. Pruner Rey, sábio antropólogo de grande autoridad en la materia, el cráneo y una de las mandíbulas, aunque parecian referirse á dos cabezas diferentes, pertenecian ambas al tipo céltico, mientras que la otra mandíbula representaba por sus caracteres la de una joven de raza *brachycephala* (2). A alguna distancia de donde se habian extraido estos huesos, se halló un esqueleto de niño recién nacido; pero Mr. Lartet no se

---

(1) Cabeza larga.

(2) Cabeza corta.

atreve á decidir, respecto á la contemporaneidad posible de alguno de estos huesos con los restos de la industria antigua con quienes estaban mezclados.

Continua el autor exponiendo algunas reflexiones sobre los huesos de otros animales contenidos en la misma caverna, y hace notar que la mayor parte de ellos parecían referirse á razas domésticas; siendo uno de los rasgos más curiosos de la fauna de esta gruta la presencia de numerosos restos de un animal del género *Canis*, perfectamente distinto del lobo, chacal y zorro, por caracteres dentarios que parecían denotar instintos mucho más carnívoros, pero sin poder decidir si este animal había sufrido la influencia del hombre.

Los útiles fabricados con huesos, los objetos de piedra, y la vasijería ó tierras cocidas, formando vasos, jarros y otros instrumentos distintos de diversa índole, son descritos minuciosamente por el autor, y representados en planos litográficos con esquisita exactitud.

Dejamos á los arqueólogos la curiosidad de conocerlos en sus formas y detalles, pudiendo satisfacer su deseo con la adquisición de la Revista de donde hemos copiado estas descripciones, habiendo obtenido antes la venia de su ilustrado autor.

Basta lo expuesto para excitar la atención de los hombres científicos sobre el estudio é investigación de las cavernas en las respectivas provincias: están encerrados en ellas inmensos tesoros arqueológicos y ante-históricos, y datos preciosos é interesantes sobre la fauna cuaternaria de la Península.

## VARIEDADES.

**Triangulacion geodésica de España.** En la sesion pública del 30 de abril último presentó á la Academia de Ciencias de París el sábio General Morin, una traduccion francesa de la obra titulada *Base central de la triangulacion geodésica de España*, por los Sres. Ibañez, Saavedra Meneses, Monet y Quiroga, leyendo con tal motivo una nota sobre los trabajos ejecutados en nuestro territorio, primero por la Comision del Mapa, y despues bajo la dependencia de la Junta general de Estadística y Direccion de Operaciones geográficas. La nota, escrita por el traductor Sr. Laussedat, Catedrático de Geodesia en la Escuela politécnica, dice así:

«Al ofrecer este volúmen á la Academia, en nombre de los autores y en el mio, me permitirá la recuerde que he tenido por dos veces la honra de llamar su atencion sobre los trabajos geodésicos que desde hace algunos años se ejecutan en España.

«Conocidos ya por las *Actas de las sesiones académicas* (1) los principales resultados que se consignan en esta nueva publicacion, creo inútil extenderme acerca de ellos. Me limitaré, pues, á hacer notar su grandísima exactitud, á la que, segun puede comprobarse recorriendo en los diversos capitulos del libro el pormenor de las operaciones, se debe al acierto con que los Oficiales españoles han elejido los mejores instrumentos y los métodos más perfectos de observacion y de cálculo; siendo justo añadir que su Gobierno les ha suministrado los recursos necesarios con una solitud digna de todo elogio.

«El aparato que sirvió para medir la base central de Madrideojos, y que es una verdadera obra maestra del constructor Brunner, se depositó al terminar la operacion en los archivos de la Junta general de Estadística, donde se conserva como *módulo* ó patron fundamental. Los observadores españoles han medido tambien una pequeña base en la isla de Mallorca, y se preparan para medir las demás que deben comprobar su triangulacion, no empleando ya en ellas el aparato principal, sino otro más sencillo, construido por Brunner hijo, y cuyo manejo es fácil y expedito; bastando su comparacion con el módulo, antes y despues de operar en el terreno, para obtener cuantas seguridades de exactitud pueden apetecerse. La medicion hecha en las cercanías de la ciudad de Palma no deja acerca de esto la menor duda.

---

(1) La traduccion de otro tomo titulado *Experiencias hechas con el aparato de medir bases perteneciente á la Comision del Mapa de España*, por los Sres. Ibañez y Saavedra Meneses, ha sido tambien presentada á la Academia en 1860.

•La doble regla del principal aparato español no parece solo destinada á asegurar el éxito de las operaciones geodésicas que se ejecutan en la Península, sino que se ha comparado ya con ella en Madrid otra igual, encargada tambien á Brunner por el Gobierno egipcio. El Apéndice núm. 9 de la obra que tengo la honra de presentar á la Academia contiene los resultados de este trabajo especial, expuestos en francés por uno de los autores españoles; y sobre el mismo asunto puede verse la publicacion hecha por el astrónomo Ismail-Effendi-Mustafá. Se trata tambien de comparar las reglas prusianas de Bessel con la empleada en Madrideojos, la cual fué primitivamente comparada con el módulo de Borda; pero tiene sobre este la ventaja de presentar la longitud tipo comprendida entre dos rayas grabadas, en vez de ser la total correspondiente á los extremos ó cantos de la regla, como sucede en las medidas ordinarias.

•Entre los Apéndices del volúmen sobre la *Base de Madrideojos*, llamaré la atencion hácia una extensa bibliografía de los *trabajos geodésicos ejecutados en distintos paises*, y una noticia del *estado de la triangulacion española* en 30 de octubre último, acerca de la cual creo deber entrar en algunos pormenores que me parece interesarán á la Academia. Esta triangulacion, representada en la última lámina del libro, se une con la de Portugal, y con los triángulos franceses del Pirineo y de la Meridiana de Dunkerque. Las principales cadenas siguen la direccion de los meridianos de Salamanca, Madrid, Pamplona y Lérida, y la de los paralelos de Palencia, Madrid y Badajoz, extendiéndose tambien á lo largo de las costas. El territorio queda así dividido en grandes cuadriláteros, cubiertos á su vez de triángulos enlazados con los anteriores, formando todos ellos la red de primer orden, de cuyos vértices, en número de 520, están ya elegidos y señalados 485. Se han hecho las observaciones definitivas en 224 estaciones; hallándose calculadas en gran parte, por el método de Baeyer, las correspondientes *direcciones más probables*.

•Se prepara una nivelacion geodésica especial que cruce el territorio de la Península desde el Océano al Mediterráneo; y no pudiendo reconocerse ya la situacion exacta de la generalidad de los vértices de la célebre cadena de Biot y Arago, se ha encargado al Sr. Ibañez que una de nuevo geodésicamente las islas Baleares con la costa de Valencia. Por último, el Director del Observatorio de Madrid, con el personal del mismo establecimiento, debe hacer en distintos vértices de la red fundamental las correspondientes observaciones astronómicas, habiendo efectuado ya las necesarias para conocer la longitud y latitud geográficas de 17 capitales de provincia, cuya posicion se ha determinado tambien ligándolas con los lados de los grandes triángulos. Las operaciones geodésicas de segundo y tercer orden y los pormenores topográficos, están muy adelantados en las provincias de Madrid y Toledo, así como en Guipúzcoa y Mallorca.

•Todos los trabajos de medicion y estudio del territorio español se pusieron en el año de 1839 bajo la dependencia de la Junta de Estadística, habiéndose establecido despues dos Direcciones generales. La de Operaciones geográficas comprende un personal de 20 Oficiales y mayor número de auxiliares, especialmente destinados á la parte topográfico-catastral. Varios Ingenieros civiles se ocupan en los estudios geológicos, hidrológicos, forestales, etc.

«El impulso dado á tan vasta empresa permite esperar que llegue pronto á feliz término, y los dos tomos publicados hasta el día sobre operaciones geodésicas, prueban que nada se ha omitido para hacerlas dignas de la ciencia moderna, á cuyo progreso están sin duda alguna destinadas á contribuir.»

Con motivo de la lectura de la nota precedente, el célebre astrónomo Le Verrier manifestó á la Academia su sentimiento de que en tales trabajos otras naciones se antepusieran á Francia. «Los españoles, añadió, hacen más que nosotros, y esto debe lastimarnos.» El periódico francés *Cosmos*, refiriendo lo ocurrido en la sesión, dice: «Las reglas de Borda no pueden dar la exactitud obtenida en la determinación de la Base de Madridejos. Sería, pues, de desear que se mandase construir en Francia un aparato como el de los españoles.»

En la conferencia internacional geodésica á que acaban de asistir en Suiza comisionados de distintos Gobiernos de Europa, el español ha estado representado por el Coronel Ibañez, y los trabajos de nuestros Oficiales han sido detenidamente examinados, dando ocasion á que el sábio Baeyer y otros ilustres geódetas alemanes hayan dirigido al Presidente del Consejo de Ministros de España, Jefe superior del personal encargado de las operaciones estadísticas y geográficas, una carta honrosísima para la nación.

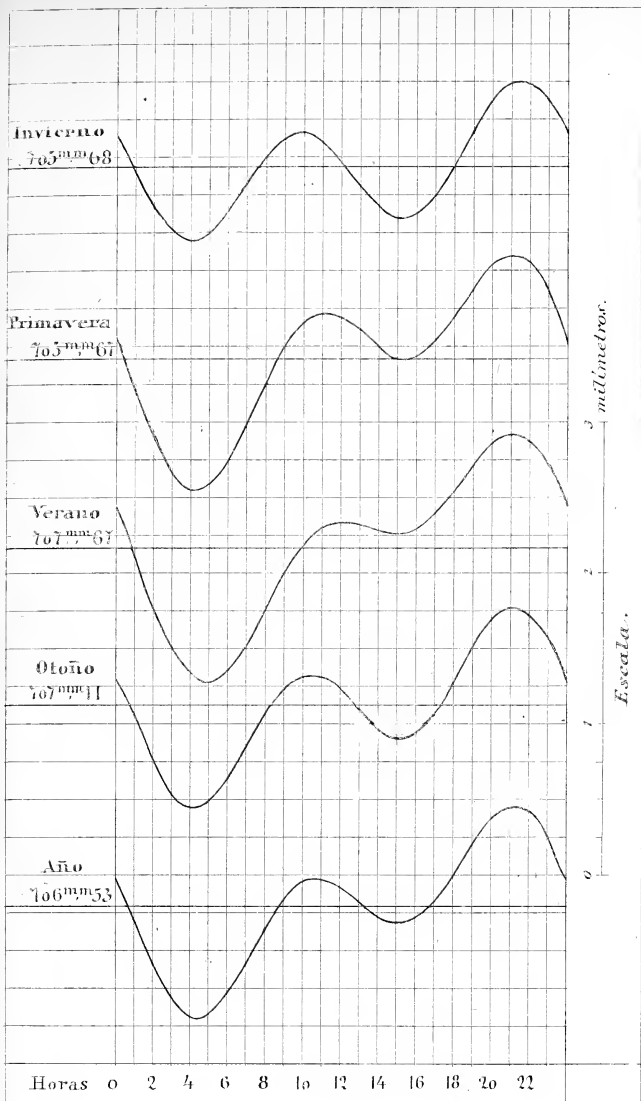
**Rectificaciones.** Deben hacerse algunas en el Catálogo de las aves observadas en las Baleares por el Sr. Barceló: es la principal poner en la página 120 *Phasianus Gallus, L.*, en lugar de *Pavo cristatus, L.*, llamado *Pago reyal* en aquellas islas. Las demás rectificaciones son relativas á unos cuantos nombres vulgares algo alterados, tales como *Egavilá* por *Gavilá*; *Dornissó* por *Dormissó*; *Tort reguer* por *Tort roquer*; *Traquet* por *Traquet*; *Neguere* por *Néguera*; *Tuya* por *Juya*; *Selnei* por *Seluet*; *Neseló ó Niseló* por *Nescló ó Nisló*; *Galleto* por *Gallets*.





# Presión media de la atmósfera.

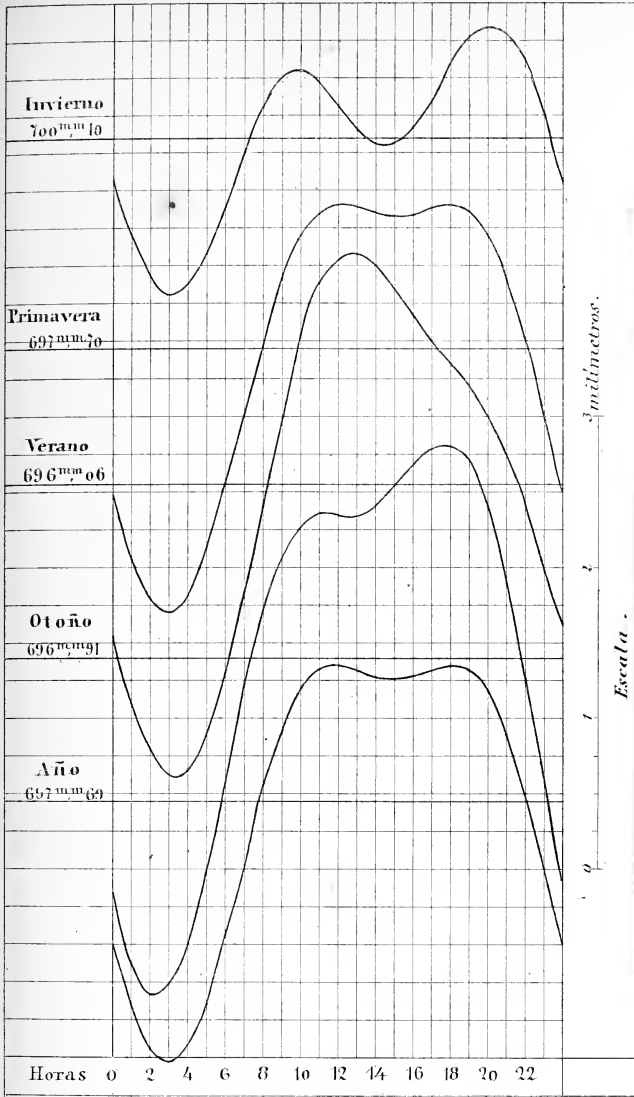
Lám.<sup>a</sup> 3.<sup>a</sup>





# Presión media del aire Seco.

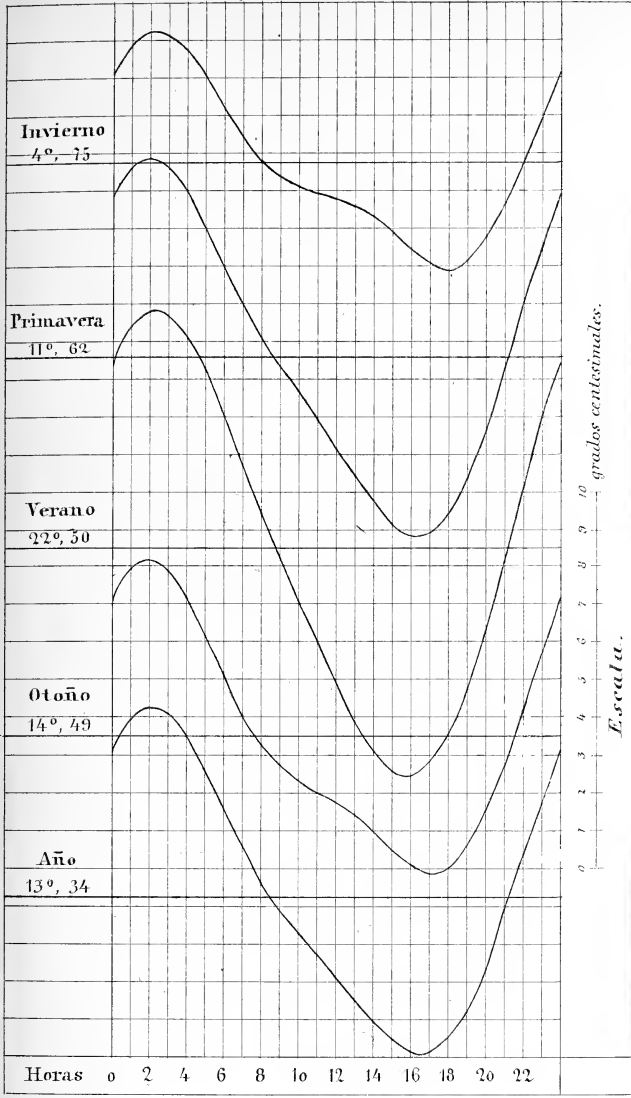
Lam.<sup>a</sup> 2<sup>a</sup>





# Temperatura media.

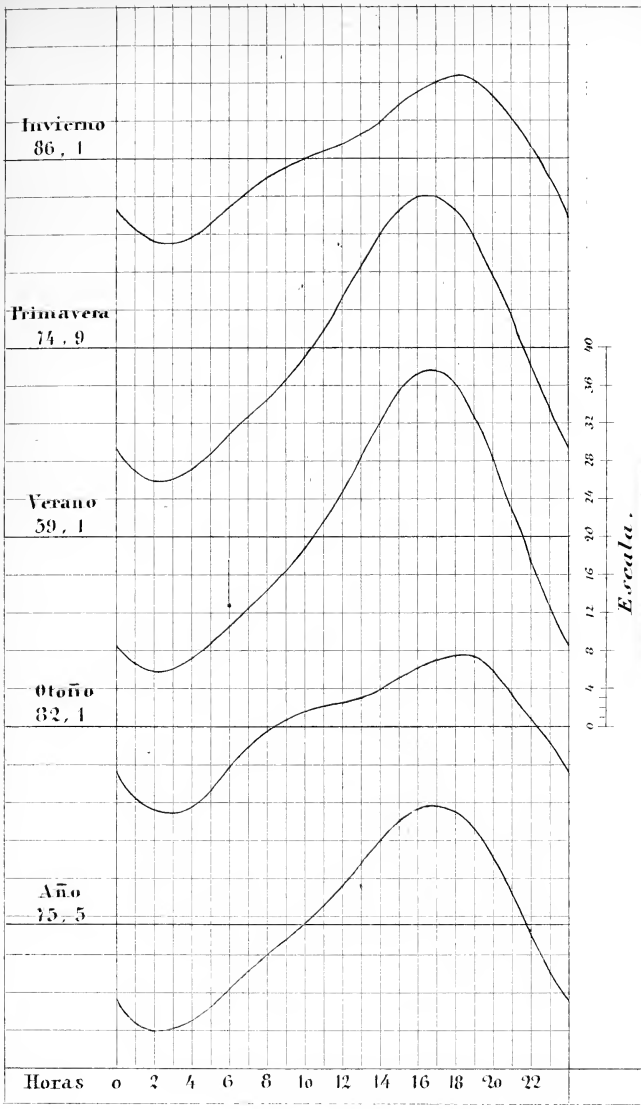
Lam.<sup>a</sup> 3.<sup>a</sup>





# Humedad relativa media.

Lam.<sup>a</sup> 4<sup>a</sup>

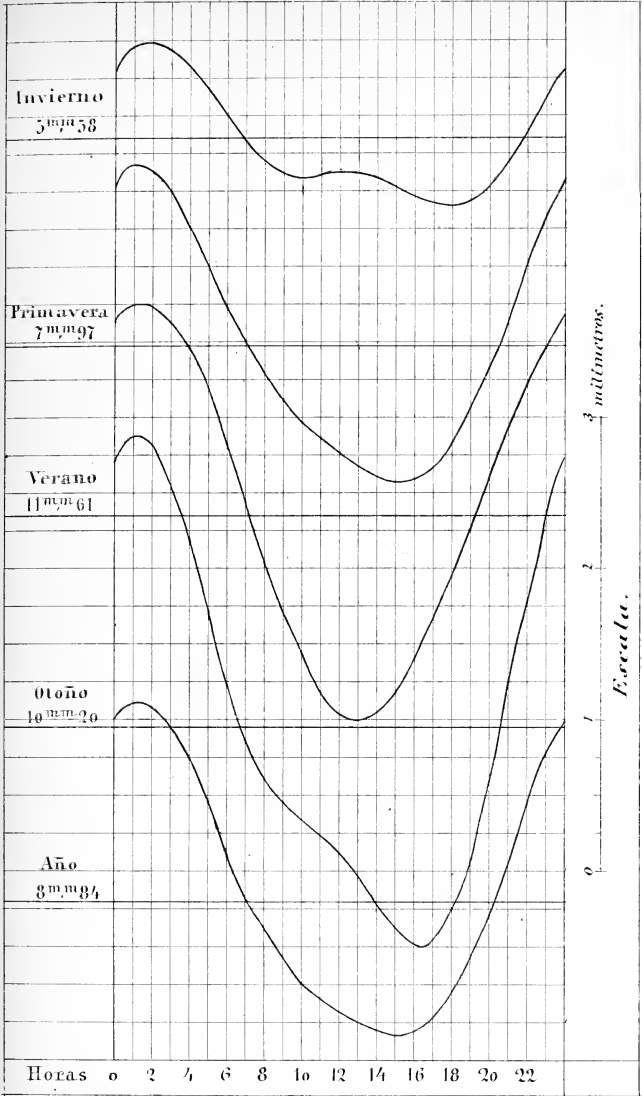






# Tension media del vapor de agua.

Lam.<sup>a</sup> 5.<sup>a</sup>





# CIENCIAS EXACTAS.



## ASTRONOMIA.

---

*Sobre la manera de emplear las observaciones azimutales; por*  
MM. BABINET Y LIAIS.

(Comptes rendus, 9 julio 1866.)

Mr. Babinet ha presentado á la Academia, en su nombre y en el de Mr. Liais, una extensa noticia acerca de la manera de emplear las observaciones azimutales, con un folleto publicado hace poco por el último sobre el mismo asunto. Mr. Babinet recordó que hacia mucho tiempo habia presentado con Mr. Brunner el plano de un gran instrumento azimutal.

En el estado de adelantamiento á que ha llegado en el dia la ciencia astronómica, es importante, para que dé un nuevo paso, aumentar la exactitud de los métodos de observacion. En vano es que se pretenda compensar, por medio de la multiplicidad de operaciones poco exactas, la imperfeccion de los procedimientos. Las compensaciones con que en este caso se cuenta, si disminuyen la magnitud del error probable, no reducen, como es sabido, los limites del error posible; y es indudable que disminuyendo la extension de este último por métodos más precisos, se obtendrán con más exactitud resultados definitivos. En una palabra, lo que la ciencia reclama en el dia no es una acumulacion de multitud de observaciones, sino un número limitado de posiciones de los astros, obtenidas

con el mayor cuidado por los métodos mas perfeccionados, y por último, por las observaciones que en inglés se llaman *observaciones diamantes*.

Penetrado de la importancia de la consideracion que acabo de exponer, hace mucho tiempo que he pensado en los métodos que podrian emplearse para llevar el grado de exactitud más adelante de lo que en el dia se hace en los observatorios; y mi atencion se ha dirigido á las observaciones del azimut, que tienen sobre las de la altura, la ventaja de estar libres de la influencia de la refraccion, de la flexion de los instrumentos, de la deformacion de los círculos, y del efecto de la dispersion y de la absorcion atmosféricas sobre las visuales particulares.

Ya he ocupado la atencion de la Academia sobre este punto, especialmente en las sesiones del 26 de enero de 1856 y del 9 de febrero de 1857, y he manifestado entonces el partido que podria sacarse de la observacion de las circumpolares en sus azimutes extremos, para la determinacion de las latitudes.

Desde esta época, ha continuado Mr. Liais sus investigaciones, y los resultados á que ha llegado han superado á mis esperanzas. Despues de un estudio muy cuidadoso acerca de los medios de corregir las observaciones azimutales de los errores que podrian introducir los ejes del instrumento; estudio acompañado de la descripcion de los medios ópticos y de la demostracion de las fórmulas de correccion que hay que emplear para evitar el efecto de estos errores, demuestra cómo puede eliminarse la influencia de las anomalías del péndulo en la determinacion de la diferencia de ascension recta de dos astros.

Esta parte de la Memoria es de suma importancia. Sábese en efecto que en el dia las diferencias de ascension recta no son dadas más que por el mismo péndulo, cuyos procedimientos de compensacion son muy imperfectos á causa de la diferencia de los tiempos que se emplean por los diversos metales para calentarse igualmente, y sobre todo á causa de la propiedad de estos metales de no dilatarse de una manera continua bajo la influencia de un incremento de temperatura, sino de alargarse por saltos bruscos y sucesivos. De esta pro-

riedad resulta que la marcha de un péndulo ofrece siempre anomalías, pues no se produce la compensacion más que como resultado medio al cabo de cierto tiempo, aunque no se verifica de una manera incesante á cada momento. Además, en la marcha de los péndulos tiene influencia la variacion del rozamiento con la temperatura, sobre todo á causa del cambio de fluidez de los aceites. Igualmente se halla modificada por las variaciones de la presion barométrica, y á pesar de todos los cuidados que se emplean en la construccion, por ciertas desigualdades de accion del mismo motor.

Entre estas causas de variacion de los péndulos, causas que no todas pueden eliminarse, aun colocando los instrumentos en un recinto de temperatura invariable, hay algunas periódicas que tienen la duracion de un dia por período. De aquí las anomalías tambien periódicas que se hacen referir al cielo por el método actual de los instrumentos meridianos, y los errores constantes que la repeticion de observaciones no puede eliminar, pues la extension de los períodos varía con la estacion.

Al dar los medios de determinar las diferencias de ascension recta sin hacer intervenir el péndulo en la medida de estas diferencias, Mr. Liais ha ofrecido un descubrimiento admirable, que debe hacer dar á la astronomía de precision un paso inmenso. Pero no se ha detenido en esto, sino que ha demostrado de qué manera pueden obtenerse las declinaciones, lo mismo que las diferencias de ascension recta, por observaciones azimutales solas, y para la determinacion de las longitudes terrestres por la electricidad; y tambien ha manifestado cómo el uso de las observaciones azimutales permite obtener las diferencias de longitud de dos puntos sin la intervencion del péndulo, cuya marcha anormal en el dia altera la medida. Por último, tambien ha hecho muy interesantes investigaciones con las ecuaciones personales, y ha descubierto procedimientos para verificar punterías por medio de las cuales, no teniendo el observador que hacer ninguna observacion de tiempo sino para juzgar únicamente de una biseccion azimutal, que dura un tiempo apreciable, no hay que temer los errores personales.

Los diversos trabajos que acabo de enumerar los ha publicado en parte Mr. Liais en un folleto titulado: *Del modo de emplear las observaciones azimutales para la determinacion de las ascensiones rectas y de las declinaciones de las estrellas*. Tengo el honor de ofrecer á la Academia un ejemplar de él de parte de su autor.

Debo añadir que desde la publicacion de esta obra, publicacion que se ha verificado durante su permanencia en el Brasil, no solo ha continuado Mr. Liais sus investigaciones teóricas sobre este asunto, sino que ha entrado en el terreno práctico. El instrumento que ha mandado construir para sus investigaciones, se halla descrito en su gran obra *El espacio celeste*.

Voy ahora al objeto principal de la presente comunicacion.

Habiendo demostrado Mr. Liais todo el partido que podria sacarse de las observaciones azimutales, he tratado de ver si se podria hacer desaparecer una causa de error que afecta á todas las observaciones astronómicas sin excepcion. Me refiero á la falta de posicion horizontal de las capas de aire de la misma densidad en un paraje dado, la cual proviene de que la temperatura no es generalmente igual alrededor de una misma estacion. Por lo comun la curva de igual temperatura se eleva hácia el mediodía. Verdad es que en el término medio de una série de observaciones, deben destruirse las anomalias accidentales; pero la parte debida á las desigualdades azimutales de la temperatura media alrededor del sitio de observacion, no puede borrarse por completo por grande que sea el número de las observaciones. Puede por consiguiente considerarse en cada punto la atmósfera como formando en su estado medio un prisma de aire caliente, cuyo ángulo y ázimut son desconocidos. Limitándose á las observaciones meridianas, es evidente que faltan completamente los medios de determinar el efecto de este prisma de aire.

La refraccion particular debida al prisma de aire se distingue claramente de la refraccion general atmosférica, en que modifica ligeramente los azimutes al mismo tiempo que las alturas; mientras que la refraccion general no obra más que sobre estas últimas. Las observaciones azimutales se prestan

por consiguiente muy bien al estudio de este género de refracción, del cual hasta ahora no se ha tratado suficientemente. Importa en el día combinar las observaciones de cada observatorio, de modo que se haga desaparecer la influencia del prisma de aire.

La cuestión, considerada bajo este aspecto la ha tratado principalmente Mr. Liais, que además ha indicado que variando en cada lugar las presiones barométricas medias con la latitud y la longitud, intervienen igualmente en la formación del prisma de aire, sobre el cual obra también la curvatura de la vertical.

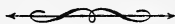
Pero los términos medios de las anomalías azimutales observadas, harán por medio de fórmulas fáciles conocer la verdadera dirección del prisma de aire y el valor de su ángulo medio, y de aquí resultará el conocimiento de las correcciones que hay que aplicar á las observaciones azimutales de un lugar dado para eliminar esta influencia en cada azimut. Dichas influencias se han manifestado en las observaciones de Oxford; pero no entran ahora en el detalle de las fórmulas de Mr. Liais para este asunto. Me limito por hoy á indicar esta causa de error, pues su eliminación, que es fácil en el caso de las observaciones azimutales combinadas con el procedimiento de Mr. Liais para la eliminación de las anomalías de los péndulos, permitirá llegar á un grado de precisión desconocido hasta ahora en las observaciones astronómicas.



---

---

# CIENCIAS FÍSICAS.



## QUÍMICA.

---

*Nueva sustancia albuminoidea contenida en la leche. Tomado de una noticia de MM. E. MILLON Y COMMAILLE.*

(Comptes rendus, t. 59, n.º 6.)

Se echa una centésima de ácido acético á 10° en la leche de vacas dilatada en cuatro volúmenes de agua, y agitándolo se forma un coágulo de caseína, el cual se pone en un filtro. Se calienta el líquido filtrado, hasta la ebullicion, en un matraz de vidrio que se tiene cuidado de agitar continuamente, y se forma un nuevo coágulo, dotado de las propiedades exteriores de la albúmina, en el cual hemos hallado tambien la misma cantidad de nitrógeno: 15,6 por 100.

Este segundo coágulo se separa por la filtracion cuando el líquido está todavia hirviendo, y corre un suero perfectamente claro y poco comun, cuyo líquido contiene la nueva sustancia albuminoidea, que provisionalmente designaremos con el nombre de *lactoproteina*. Puede demostrarse inmediatamente su existencia echando un poco del licor nitro-mercúrico (1), indicado por uno de nosotros como el reactivo más

---

(1) V. *Annuaire de Chimie*, 1849, p. 538.



á propósito para descubrir la presencia de las sustancias albuminoideas. Este reactivo produce en el suero que acabamos de indicar un precipitado blanquecino, que toma color rojizo cuando se calienta la mezcla de ambos líquidos en un matrazo ó en un tubo de vidrio cerrado por un extremo.

Lo que distingue la lactoproteína, es que no se coagula ni con el calor, ni con el ácido nítrico, ni con el bicloruro de mercurio, ni con la acción combinada del ácido acético y del calor. El alcohol concentrado, en gran exceso, no altera sino con mucha debilidad el suero anterior. Concentrando este último, la lactoproteína no se separa de modo alguno de los demás principios de la leche, sino que es arrastrada con ellos en la mayor parte de sus reacciones, y antes de conseguir aislarla hemos hecho muchos ensayos infructuosos.

Para ello hemos utilizado la propiedad que tiene esta nueva sustancia de formar un compuesto insoluble, obrando sobre la disolución ácida de nitrato de bióxido de mercurio.

Se echa el líquido ácido de nitrato mercúrico en el suero previamente obtenido, mientras se forme un precipitado, pero no se emplea nunca más que una pequeña cantidad de reactivo, porque la lactoproteína es poco abundante en la leche, y porque el precipitado que forma se vuelve á disolver en un exceso de reactivo.

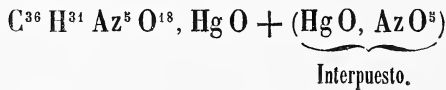
Este precipitado es blanco, amorfo, insoluble en agua, en alcohol y éter; amarillea y algunas veces se enrojece ligeramente por la desecación. Para purificarle se recoge sobre un filtro, se lava primero con agua acidulada con una centésima de ácido nítrico y después con agua pura, mientras esta arrastre bastante mercurio para tomar color con el hidrógeno sulfurado. Se riega en seguida el precipitado con un poco de alcohol, y finalmente con éter. Haciendo suceder así el alcohol al agua y el éter al alcohol, se desprende el precipitado con mucha facilidad del filtro, y se seca en un momento. El método de preparación que describimos sirve también para valorar la lactoproteína: la leche de vaca contiene siempre un peso variable de 2<sup>gr</sup>,90 á 3<sup>gr</sup>,49 por litro. Hemos hallado la misma sustancia en la leche de cabra, de oveja, de burra y de mujer; y nuestros experimentos, ménos numerosos sobre estas

leches que sobre la leche de vaca, nos han dado los números siguientes:

|                      |                     |            |
|----------------------|---------------------|------------|
| Leche de cabra. .... | 1 <sup>er</sup> ,52 | por litro. |
| Id. de oveja. ....   | 2                   | ,53        |
| Id. de burra. ....   | 3                   | ,28        |
| Id. de mujer. ....   | 2                   | ,77        |

El precipitado formado en el suero por el nitrato mercúrico, es el resultado de una combinacion de lactoproteina y de bióxido de mercurio, que retiene por via de interposicion un poco de nitrato mercúrico. Por experimentos repetidos nos hemos cerciorado de que una disolucion de albúmina adicionada con azúcar de leche y ácido acético, y coagulada despues por el calor, no da despues de filtrada ningun precipitado con el nitrato mercúrico.

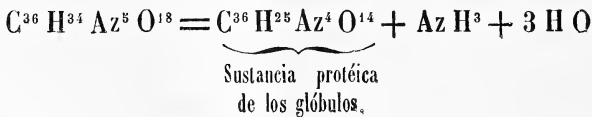
Para referir los números suministrados por la análisis á una fórmula sencilla, hemos debido restar la cantidad de nitrato mercúrico debida á la interposicion, y hemos llegado de este modo á la fórmula siguiente:



El grupo orgánico  $C^{36} H^{31} Az^5 O^{18}$ , que hemos supuesto asociado al bióxido de mercurio, ofrece una relacion interesante con la sustancia sacada de los glóbulos del fermento por el ácido acético, la cual tiene por fórmula:



Se tiene en efecto:



Es preciso no olvidar que la proteina puede representarse por



Habria por consiguiente en la leche un producto de oxidacion de la proteina, unido al amoniaco; y este compuesto nuevo, que llamamos *lactoproteina*, se combinaria con el bióxido de mercurio.

La interposicion del nitrato mercúrico se nos ha demostrado disolviendo la lactoproteina mercúrica en la potasa pura, haciendo obrar el sulfato de añil sobre esta disolucion, que se forma sin la menor precipitacion de óxido mercúrico. La decoloracion ha sido muy enérgica. Otra comprobacion de este hecho de interposicion hemos tenido, empleando, para precipitar la lactoproteina, el sulfato mercúrico preparado con precauciones análogas á las que hemos recomendado ya para el nitrato. El precipitado que forma el sulfato mercúrico se disuelve tambien en la potasa, pero la disolucion no decolora una gota de sulfato de añil. La valuacion del nitrógeno y el mercurio contenidos en esta variedad de lactoproteina mercúrica, se concilia muy bien con la fórmula que hemos admitido, siempre que se tenga en cuenta una interposicion de sulfato mercúrico, cuya existencia se halla demostrada por la cantidad de ácido sulfúrico que la análisis descubre en ella.

No se consigue quitar el sulfato interpuesto, lavando el precipitado con ácido sulfúrico diluido; pero se disuelve poco á poco la lactoproteina mercúrica, y en la porcion no disuelta se halla que la proporcion de ácido sulfúrico aumenta: es decir, que el contacto prolongado basta para combinar la lactoproteina con el ácido sulfúrico, aun cuando este sea muy débil. Es presumible que el mismo hecho se produzca con el ácido nítrico.

Hemos tratado de aislar la lactoproteina, descomponiendo por medio del hidrógeno sulfurado el precipitado que suministra el sulfato mercúrico, cuyo precipitado, estando suspendido en el agua y despues de haber agotado la accion del hidrógeno sulfurado, le hemos filtrado y despues agitado por espacio

de mucho tiempo con carbonato de barita, filtrándole de nuevo. Evaporando moderadamente este último líquido se obtiene un producto de aspecto gomoso, en el cual no se halla la propiedad característica, según nosotros, de las sustancias albuminoideas, y la coloración roja por el líquido nitro-mercúrico. Esta es una de las particularidades que más llaman la atención en estas materias esencialmente proteicas; se puede apreciar bien el proteo que se pone en libertad, pero no se deja encadenar bajo la misma forma.

Sin fijarnos demasiado acerca de la existencia de la lacto-proteína, debemos sin embargo indicar que nuestras investigaciones y comparaciones se han dirigido sobre varias sustancias albuminoideas: por procedimientos análogos á los que acaban de describirse, esperamos separarlos unos de otros, caracterizar más claramente cada especie ó variedad, y llegar á comprender mejor su sistema de afinidad y sus metamorfosis.

Desde ahora indicamos y recomendamos como un hecho general, muy propio para facilitar su estudio, el lavado sucesivo con agua, alcohol y éter. De este modo, todas las sustancias albuminoideas se desprenden sin trabajo de los filtros y se secan rápidamente, sin ofrecer el menor indicio de alteración; modificación sencilla, que hace que su valoración sea más rápida y más segura que la de la mayor parte de las sustancias minerales.

---

## QUIMICA METALÚRGICA.

---

*Sobre la carburacion del hierro por el óxido de carbono.*—  
*Noticia de MR. FED. MARGUERITTE.*

(Comptes rendus, 21 julio 1864.)

La idea de producir la carburacion por medio de un gas carburado, es debida á Clouet, que creia que el hierro tenia tal afinidad para con el carbono, que á una temperatura muy elevada era todavía mayor que la del oxígeno. Se fundaba en que habiendo calentado hierro dividido en pequeños pedazos con una mezcla de carbonato de cal y de arcilla, habia obtenido acero; y deducia de aquí que el ácido carbónico del carbonato de cal se habia descompuesto cediendo al hierro su carbono (1).

Sin embargo, Mushet, repitiendo el experimento de Clouet, ha hecho la operacion con cal privada de ácido carbónico, ó simplemente con arena, y obtuvo tambien acero; demostrando así que el carbono no era suministrado por el ácido carbónico de la mezcla, sino por los gases del hogar que penetraban á través de las paredes del crisol.

Collet-Descotils y Mackensie demostraron que, en las mismas circunstancias, el hierro puede ser fundido perfectamente sin que se alteren sensiblemente sus propiedades.

Siguiendo Mr. Boussingault rigurosamente las indicaciones de Mr. Clouet, obtuvo un producto que la análisis demostró que no era acero, sino siliciuro de hierro.

Después, Mr. Leplay dió su ingeniosa teoría del tratamiento de los minerales en los altos hornos, que resumió del siguiente modo:

---

(1) *Annales de Chimie*, 1.<sup>a</sup> série, t. XXVIII, p. 19.

El óxido de carbono reduce todos los compuestos, y carbura todos los metales que pueden reducirse y carburarse por cementacion (1).

Pero en las investigaciones seguidas en comun por MM. Laurent y Leplay, la accion del óxido de carbono se halló que era *enteramente nula*, y sus experimentos dieron la conclusion de que el hidrógeno carburado es la causa de la accion, y el óxido de carbono de la desoxidacion (2).

No parece que hasta ahora se haya resuelto esta cuestion; y el objeto de esta nota es poner en evidencia la accion directamente carburatriz del óxido de carbono sobre el hierro.

El experimento se ha hecho de la siguiente manera.

Se procuró primero preservar al hierro que se trataba de acerar, de toda influencia estraña, poniéndole en un tubo de porcelana vidriado por su parte interior y exterior, con lo cual se hace absolutamente impenetrable por los gases del hogar.

El óxido de carbono empleado procedia de la descomposicion del ácido oxálico puro por el ácido sulfúrico igualmente puro, cuyo gas se separa del ácido carbónico que le acompaña, haciéndole pasar por varios frascos llenos de una legía de potasa, al fin de los cuales se pone una disolucion de barita, que no debe enturbiarse.

No conservando el óxido de carbono vestigio de ácido carbónico, pasaba por tubos que contenian potasa y despues piedra pomez empapada en ácido sulfúrico, desde los cuales salia absolutamente puro y seco para entrar en el tubo de porcelana calentado al rojo vivo. El hierro sometido á la corriente del gas, estaba en alambre fino bien limpio.

Al cabo de dós horas de calcinacion, el acerado era completo, y'en todo el tiempo que duró el experimento se habia desprendido ácido carbónico; por consiguiente el hierro habia descompuesto el óxido de carbono. Adquiriendo todas las pro-

---

(1) *Annales de Chimie*, 2.<sup>a</sup> série, t. LXII, p. 29,

(2) *Id. id.*, 2.<sup>a</sup> série, t. LXV, p. 403,

pie­dades del acero, ha­bia fijado carbono au­mentando de peso, y eli­minado oxígeno que pro­ducía ácido carbónico.

Sin embargo, Mr. Carou ha hecho una ob­servación muy im­portante sobre la descomposición del óxido de carbono por el silicio con­tenido en el hierro. Ha demostrado que el silicio de hierro, por el cual se haga pasar una corriente de óxido de carbono á la temperatura de fusión de la fundición, descompone este gas, produciendo sílice que queda en la superficie, y carbono que se combina con el hierro; de modo que la aceración debe ser proporcional á la cantidad de silicio que contiene el hierro, y nula cuando el hierro es puro.

He debido hacer con cuidado la análisis del silicio con­tenido en el hierro con el cual ha­bia hecho la operación. No se han obtenido en 10<sup>gr</sup>,29 de hierro sino 0<sup>gr</sup>,009 de sílice, de la cual el silicio, descomponiendo el óxido de carbono, no ha­bria podido hacer depositar más que 0<sup>gr</sup>,00356, ó sean 0<sup>gr</sup>,00035 de carbono; siendo así que el depósito de carbono se ha elevado hasta 0<sup>gr</sup>,0048, considerando solo el aumento de peso. Se ha analizado este acero, se han calentado 3<sup>gr</sup>,016 por espacio de cuatro horas en una corriente de hidrógeno húmedo, y han perdido 0<sup>gr</sup>,014; y después de un nuevo trata­miento de cuatro horas y media, 0<sup>gr</sup>,0015, ó sea para ocho ho­ras y media una pérdida total de 0<sup>gr</sup>,016, que representan 0<sup>gr</sup>,0053 de carbono, en vez de 0<sup>gr</sup>,0048 que resultan por el aumento de peso.

Se deduce de estos números, que la influencia del silicio sobre la cementación por el óxido de carbono, aunque sea muy real, no ha sido en el ejemplar de hierro tratado más que en una parte casi insignificante, y por consiguiente que es preciso admitir una reacción directa entre el óxido de carbono y el hierro.

Por lo demás, para desvanecer todas las dudas sobre este punto se ha operado sobre hierro *puro*, preparándole, según indica Mr. Peligot, por medio del oxalato de hierro calentado en una corriente de hidrógeno. Se han calcinado por espacio de tres horas, en presencia del óxido de carbono, 1<sup>gr</sup>,318 de este hierro, que se ha­bia aumentado de 0<sup>gr</sup>,0035 ó sea 0<sup>gr</sup>,00265, y se ha desprendido constantemente ácido carbó-

nico. Admitiendo lo que no sucede, que este hierro contuviera silicio ó metales extraños, los dos hechos simultáneos de la carburacion y de la produccion del ácido carbónico son imposibles, supuesto que estos metales fijan el oxígeno en vez de eliminarle; y sería necesario, para explicar el depósito relativamente considerable de carbono ( $0^{\text{gr}},00265$ ), suponerlos en cantidades tales que no podrían pasar desapercibidas en la análisis.

Segun estos resultados, no parece dudosa la cementacion del hierro por el óxido de carbono; y las condiciones en que se ha hecho me han permitido investigar si el azoe es indispensable para la produccion del acero.

He hecho pasar durante largo tiempo, á una temperatura conveniente, hidrógeno sobre hierro reducido á láminas excesivamente delgadas, para privarle, como indica Mr. Fremy, del nitrógeno que pudiera contener; y habiendo calentado este hierro por espacio de tres horas en óxido de carbono, se ha desprendido ácido carbónico, y el hierro se ha convertido en acero. Como he operado preservándolo de la influencia del nitrógeno exterior, que no podia llevar el óxido de carbono empleado, creo que puede deducirse de esta cementacion, como tambien de la que se verifica por el diamante, que el nitrógeno no es indispensable para la produccion ni la constitucion del acero.

---

*Otra nota sobre la teoría del acerado; por MR. MARGUERITTE.*

Las investigaciones acerca de la carburacion del hierro, que he tenido el honor de comunicar á la Academia, confirman la teoría actual del acerado, que no es en realidad más que la simple expresion de los hechos, y puede resumirse del siguiente modo.

Siempre que se calcina hierro con carbon vegetal se le comunican propiedades particulares, constantes, y que son



características. El metal, tratado de esta manera, cuando se temple, se vuelve duro, quebradizo, elástico; y cuando se recuece se vuelve dulce, adquiere su maleabilidad primitiva y pierde su elasticidad. En una palabra, es el *acero*.

El hierro, al trasformarse en acero, se combina con algunas milésimas de carbono, y siempre en proporciones muy inferiores á las que constituyen la fundicion. La análisis del carbono combinado con el hierro, basta para establecer una distincion muy marcada entre la fundicion y el acerò; y las propiedades de este último hacen que sea imposible toda confusion. Es natural que la fundicion y el acero, siendo ambos carburos de hierro, tengan propiedades que les sean comunes; así es que la fundicion puede como el acero endurecerse por el temple, pero no se estira ni se suelda, es siempre quebradiza, no se vuelve nunca elástica, y no puede servir, por ejemplo, para fabricar una hoja de florete ó un resorte de reloj.

El acero es por consiguiente, como se ha dicho, un producto intermedio entre el hierro y la fundicion.

Siendo el carbono hasta ahora el único que puede comunicar al hierro las propiedades que se muestran en el temple y el recocido, ha sido considerado, con razon, como el agente indispensable del acerado, porque no se conoce todavía acero que no contenga carbono (1).

Sin embargo, el acero (carburo de hierro) no es nunca químicamente puro, sino que contiene generalmente un cierto número de sustancias que se hallan originariamente en las fundiciones, y por consecuencia en los hierros del comercio. Cada uno de estos cuerpos, ó todos reunidos, ejercen sobre las cualidades del acero una grandísima influencia, y es por consiguiente natural tenerla en cuenta en la práctica industrial: pero en la teoría del acerado no sería racional hacer de su presencia una objecion permanente para la especialidad de la accion del carbono, supuesto que no puede suprimirse esta

---

(1) Exceptuando las experiencias de Faraday y Stodard, que es necesario repetir bajo el punto de vista del carbono.

sin destruir completamente el acero, y que no se ha demostrado con experimentos que el concurso de los demás cuerpos sea absolutamente indispensable. Sin embargo, Mr. Chevreul ha admitido hace mucho tiempo tres clases de acero:

- 1.<sup>a</sup> Hierro y carbono.
- 2.<sup>a</sup> Hierro, carbono y un tercer cuerpo.
- 3.<sup>a</sup> Hierro y otro cuerpo que no es el carbono, ó acero sin carbono.

Esta clasificacion más general, en la que se comprenden los aceros ya obtenidos, y que deja lugar á los que puedan descubrirse despues, corresponde á todas las exigencias de la teoría y la práctica.

No he referido estos hechos, conocidos de todos, más que para manifestar cuáles son las ideas actuales sobre los caracteres y constitucion del acero.

En cuanto á la manera de producirse, es decir, al modo con que el carbono se combina con el acero, creo que los experimentos que he publicado disipan las dudas que podrian quedar desde los trabajos de Guyton-Morveau y de Clouet sobre la carburacion del hierro.

El hierro se combina con el carbono, y se trasforma en acero por contacto ó cementacion, y tambien por la descomposicion de un gas carburado; estas dos causas de carburacion se encuentran y obran simultáneamente en las cajas de cementacion.

Se ve que nada es más sencillo, más lógico y más conforme con los hechos, que la teoría del acerado establecido segun estos datos. Sin embargo, Mr. Saunderson ha manifestado sobre el acerado ideas muy diversas, tratando de establecer que el carbon, el óxido de carbono, el amoniaco, y los hidrógenos carbonados puros y aislados, son impropios para la cementacion; que se necesita el concurso mútuo del nitrógeno y el carbono para trasformar el hierro en acero, en el cual ha demostrado la presencia del nitrógeno, sin decidirse, no obstante, sobre si es indispensable.

En otra série de experimentos, Mr. Fremy ha atribuido al nitrógeno un papel enteramente especial é indispensable para la cementacion, y adoptando la idea de Mr. Saunderson, ha

admitido que el carbon puro no acera, que la cementacion no puede ser exclusivamente producida por un cuerpo carburado volatil, supuesto que el gas del alumbrado no forma más que fundicion, mientras que la presencia prévia del nitrógeno en el metal da inmediatamente origen al acero; que la proporcion de nitrógeno que un hierro contiene, es lo que en el momento de la carburacion determina el grado de acerado; y que por último, el acero no es un simple carburo, sino más bien hierro nitro-carburado. Tal es la base de la nueva teoría que propone sustituir á la antigua.

Las opiniones de Mr. Fremy han suscitado diversas objeciones, y se halla en desacuerdo con experimentos que no pueden creerse sin significacion y sin valor.

Mr. Caron ha demostrado que puede acerarse el hierro con cuerpos *carbonados* sin nitrógeno (gas de los pantanos puro), siempre que no puedan ser descompuestos por el calor antes de verificarse la reaccion.

Por otra parte, creo haber fijado claramente que puede acerarse el hierro (préviamente purificado de su nitrógeno por una calcinacion de 17 horas en el seno de una corriente de hidrógeno), por medio del carbono puro suministrado por el diamante y el óxido de carbono. Si, como lo ha indicado Mr. Fremy, el hidrógeno quita el nitrógeno al hierro, y si aquel es indispensable para la constitucion del acero, será imposible la formacion de este en una corriente de hidrógeno; pero la experiencia demuestra lo contrario; por consiguiente no es el nitrógeno parte esencial del acero: sin embargo, la mayor parte de los aceros contienen azoe, pero se ha reconocido esta cantidad infinitesimal por experimentadores tan hábiles como MM. Marchand, Schaffhault, Caron, Bouis y Boussingault, y si ella fuera realmente la medida del acerado, resultaria que este último seria casi nulo.

La verdad es que nadie hasta ahora puede demostrar que el acero sea exclusivamente un nitro-carburo más bien que un fosfo-carburo, un sílico-carburo, un mangano-carburo, un cromo-carburo, un titano-carburo, un tungsto-carburo de hierro, etc., etc. Pero en medio de estas clases de acero tan numerosas y de cualidades tan diversas, hay el *acero tipo*, el

*acero carburo de hierro*, que nace y desaparece con el carbono, y que produce los demás aceros; modificándose por la influencia de todos los metaloides ó metales que pueden combinarse con él:

---

## QUIMICA APLICADA.

---

*Memoria sobre el piroxilo; por MM. PELOUZE Y MAUREY.*

(Comptes rendus, 22 agosto 1864.)

Hace 20 años que se trata de sustituir el algodón-pólvora (piroxilo) á la pólvora comun en las armas y en las minas, siendo esto el objeto de las más diversas apreciaciones. En Francia, despues de numerosos experimentos, se ha renunciado á ello por consecuencia de la propiedad de hacer reventar las armas, y de los accidentes de descomposicion y de explosion espontáneas que por la primera vez se han indicado en una Memoria presentada por uno de nosotros, en 1849, en el Instituto.

En Austria, el General Mr. Lenk ha continuado ocupándose en la fabricacion y el uso de esta materia explosiva. La prepara por un procedimiento que se ha puesto en práctica en gran escala en Hirtenberg, y que ha permanecido por espacio de muchos años en un profundo secreto. Pero desde el año último se han publicado varios documentos acerca de este asunto, por químicos alemanes y por el mismo General Mr. Lenk.

De estas publicaciones resulta que el piroxilo de Hirtenberg no se descompone espontáneamente, como el que se fabricaba en Francia en la fábrica de Bouchet; que se diferencia tambien por su composicion; y que, por último, su propiedad de hacer reventar las armas puede corregirse por disposi-

ciones particulares. Vamos á examinar el valor de estas afirmaciones, indicando los resultados de los experimentos y de los análisis que hemos hecho con la cooperacion de Mr. Francher, comisario agregado de pólvoras, y de Mr. Chapoteaut, ayudante preparador de uno de nosotros.

*Procedimientos de fabricacion seguidos en Hirtenberg y en Bouchet.*

---

El piroxilo que se fabrica en Hirtenberg segun el procedimiento del General Lenk es, como el piroxilo de Bouchet, un producto de la inmersión del algodón en una mezcla de ácido nítrico monohidratado y de ácido sulfúrico á 66 grados. No obstante, ambos métodos de fabricacion se diferencian en varios puntos.

Así la relacion entre los dos ácidos no es exactamente la misma: la mezcla Lenk se halla en efecto compuesta de 1 parte de ácido nítrico para 3 de ácido sulfúrico: la que se empleaba en Bouchet bajo el nombre de volúmenes desiguales, se preparaba con 1 volúmen del primero de estos ácidos y 2 volúmenes del segundo, lo que equivale en peso á 1 por 2,46. La Memoria precitada de 1849 menciona, como lo que ha producido mejor resultado, la mezcla de 3 volúmenes de ácido nítrico y de 7 volúmenes de ácido sulfúrico (en peso, 1 por 2,86), proporciones que se aproximan todavía más á aquellas en que se ha fijado el General Lenk.

En Hirtenberg se moja el algodón por cantidades de 100 gramos en 30 kilogramos de mezcla. Se saca del baño despues de haberlo agitado un momento, y se reemplaza cada vez con mezcla nueva la parte del baño tomada por el algodón. Las operaciones continuan indefinidamente de esta manera, siendo siempre el peso de la mezcla 300 veces el del algodón.

Cuando se tiene suficiente cantidad de algodón mojado, se pone en depósito en un recipiente, donde se deja por espacio de cuarenta y ocho horas con los ácidos que le impregnan. Al cabo de este tiempo se pone en un enjugador (*essoreuse*), cuya

rotacion expulsa en algunos momentos la mayor parte de los ácidos no combinados.

Se le priva del resto en agua corriente, donde se lava, y se deja sumergido por espacio de seis semanas. Se enjuga otra vez, y luego se hierve por espacio de dos ó tres minutos en una disolucion de carbonato de potasa á 2 grados de Beaumé. Despues de enjugarle por tercera y última vez se le seca al aire libre cuando el tiempo es favorable, ó en otro caso en una estufa cuya temperatura no pase de 20 grados.

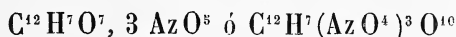
Por último, el General Mr. Lenk en estos últimos tiempos, ha hecho uso de una disolucion de vidrio soluble á 12 grados Beaumé. Se empapa en ella el algodón despues de haber hecho con él todas las manipulaciones anteriores, se seca, y se abandona al aire libre por un tiempo suficiente para que el ácido carbónico de la atmósfera se combine con la sosa del vidrio, lo cual produce la precipitacion de un silicato insoluble, que segun Mr. Lenk «cierra las fibras del algodón y retarda el desarrollo de los gases.»

En Bouchet se sumerjía el algodón en vasos que no contenian más que 2 litros de mezcla para 200 gramos de algodón, y se consideraba que era suficiente tiempo una hora para que estuviese impregnado por los ácidos. Se exprimia con una prensa cerca de 70 por 100 de los ácidos no combinados, se lavaba en seguida el algodón por espacio de una hora ó una y media en el río, privándole de gran parte del agua de lavado por una fuerte presion, y se sumerjia por espacio de 24 horas en una lejía de cenizas, para neutralizar los últimos vestigios de ácidos. Despues se sacaba de esta lejía, se lavaba otra vez en el río, se volvía á prensar, y por último se secaba en una tela clara, al través de la cual se hacia que un ventilador hiciese pasar el aire frio.

Nunca se ha empleado vidrio soluble para el piroxilo de Bouchet, pero manifestaremos que esta adiccion no parece tener la importancia que le atribuía el General Lenk.

*Cantidad de piroxilo producido por un peso dado de celulosa.*

Un informe aleman firmado por MM. Redtenbacher, Schroiter y Schneider, atribuye al piroxilo Lenk la fórmula:

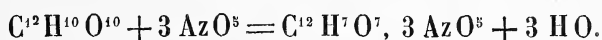


lo cual equivale á la composicion siguiente:

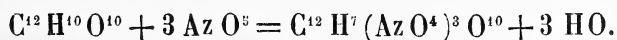
|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Carbono. . . . .        | 24,24  |
| Hidrógeno. . . . .      | 2,36   |
| Oxígeno. . . . .        | 59,26  |
| Nitrógeno. . . . .      | 14,14  |
|                         | 100,00 |
| <i>Total.</i> . . . . . | 100,00 |

La reaccion puede concebirse de dos maneras:

1.º Admitiendo que en contacto de la mezcla de ácido nítrico y de ácido sulfúrico el algodón pierde agua, que es remplazada por el primero de estos ácidos.



2.º Suponiendo que el hidrógeno de la celulosa se halla remplazado por un número igual de equivalentes de ácido hiponítrico:



Segun esto, 100 partes de algodón deberian producir 183 de piroxilo. Pero variando en más de cien experimentos las proporciones de los cuerpos, de los cuales da la reaccion esta sustancia explosiva, no hemos jamás llegado á un producto superior á 178.

El informe alemán no dice nada acerca del rendimiento que según nosotros constituye la base más sólida de la composición del piroxilo. No queremos decir por esto que la determinación exacta del rendimiento del algodón en piroxilo haga inútil el análisis elemental de este último; pero es necesario que el análisis se halle en armonía con la cifra que representa este producto.

Nuestros experimentos acerca de los rendimientos se han hecho con algodón de buena calidad, lavado previamente en una disolución hirviendo de carbonato de potasa ó de jabón, privado en lo posible de todo cuerpo extraño y particularmente de las semillas de algodónero. Antes de emplearse se secó con cuidado en una estufa de Gay-Lussac, á una temperatura comprendida entre 100 y 115 grados.

El ácido sulfúrico marcaba 66 grados en el areómetro de Baumé; el ácido nítrico tenía una densidad de 1,500 á 9 grados, y era ligeramente nitroso y de color amarillo.

Las proporciones relativas de los ácidos sulfúrico y nítrico se han variado de manera que presentaran: 1.º la composición de la mezcla Lenk; 2.º la de los volúmenes desiguales de Bouchet; 3.º diversas composiciones intermedias entre 2 y 3 de ácido sulfúrico para 1 de ácido nítrico.

Las proporciones de la mezcla ácida relativamente al peso del algodón se han variado también, de modo que ofrecieran las antiguamente empleadas por Bouchet, la indicada por el General Mr. Lenk, y proporciones diversas que aumentarían hasta un caso límite en que el peso de los ácidos fuera igual á 500 veces el del algodón.

Por último, el tiempo de la inmersión del algodón en los ácidos, varió desde una hasta sesenta y seis horas. En todos estos casos, los rendimientos han oscilado dentro de pequeños límites, sin exceder de 178 por 100 de algodón.

El rendimiento en fábrica, bien sea en Hirtenberg ó en la fábrica de pólvora de Bouchet, está lejos de llegar al que se obtiene en el laboratorio sobre pequeñas cantidades. Efectivamente, según el General Mr. Lenk, se necesitan 64<sup>k</sup>,500 de algodón no desecado para tener 100 kilogramos de piroxilo, lo que corresponde á un rendimiento de 155. Suponiendo que el



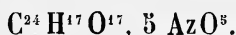
algodon contenga 6 á 7 por 100 de humedad, el rendimiento de algodon seco en Hirtenberg seria de 165 á 167 por 100. El producto demostrado en Bouchet cuando la fabricacion guardaba cierta regularidad, era de 165, 25 por 100.

Sin que sea posible sacar de estos números conclusion alguna para la teoría de la formacion del piroxilo, no podemos pasar en silencio una circunstancia tan importante como la del rendimiento, por decirlo así idéntico, obtenido en gran escala en los dos establecimientos de que se trata.

### *Composicion del piroxilo.*

---

Uno de nosotros habia determinado en 1847 la composicion del piroxilo representándola por la fórmula:



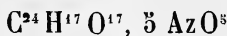
Debíamos investigar primero si se habia operado sobre un producto diferente del piroxilo Lenk, y en el caso en que el algodon de Bouchet fuese químicamente idéntico al de Lenk, cuál deberia ser su verdadera fórmula.

Hemos hecho estas investigaciones con el cuidado más minucioso, y creemos haber superado todas las dificultades que ofrece la combustion del piroxilo. Diremos desde luego que hemos reconocido la identidad bajo el punto de vista químico de los piroxilos del General Mr. Lenk y de Bouchet, y que nos fijamos en una fórmula que no se diferencia más que en 1 equivalente de agua de la adoptada en 1847.

Esta fórmula es



Es tan parecida á la antigua fórmula



que la análisis sola no bastaria para justificar este cambio. Para hacer nuestra eleccion nos hemos fijado particularmente

en el rendimiento. Efectivamente, la nueva fórmula supone un rendimiento de 177, 78 de piroxilo por 100 de algodón, mientras que la antigua corresponde á uno de solo 175. Pero nuestros experimentos directos anteriormente referidos nos han conducido á la cifra de 178.

Todos los piroxilos que hemos analizado se lavaron previamente en una mezcla de alcohol y eter, que les quitaba algunas milésimas de sustancias grasas y de partes solubles, y despues se secaron por espacio de varias horas en una estufa, á una temperatura comprendida entre 40 y 50 grados.

Todos ofrecieron la composicion antes indicada, que se traduce por los números siguientes:

|                    |        |
|--------------------|--------|
| Carbono.....       | 25,00  |
| Hidrógeno.....     | 3,13   |
| Oxígeno.....       | 59,72  |
| Nitrógeno.....     | 12,15  |
|                    | <hr/>  |
| <i>Total</i> ..... | 100,00 |

#### *Accion del calor sobre los piroxilos.*

---

El General Mr. Lenk atribuye los malos resultados obtenidos en Francia por la comision de 1846, á que no se han ocupado del método de preparacion del piroxilo, y que no se ha operado sobre un producto definido y suficientemente nitrado. Se coloca pues en las condiciones que parecen más favorables para la nitrificacion, y cree haber obtenido así un piroxilo que ofrece una mayor resistencia para la descomposicion.

No discutiremos el valor teórico de esta afirmacion; sin embargo, nos parece poco admisible. Por el contrario, es probable que un algodón-pólvora se descomponga con tanta más facilidad cuanto más distante esté del tipo celulosa, y por consiguiente este más nitrado. Como quiera que sea, el Gene-

ral Mr. Lenk afirma que el piroxilo fabricado por su procedimiento hace explosion á la temperatura de 136°, y resiste á toda temperatura inferior. Es un punto que importa discutir, y que ha sido objeto de numerosos experimentos.

Estos experimentos se han verificado con matraces de ensayo, tapados ó no, que se sumergian en un baño de maría de agua hirviendo.

Todos los ejemplares calentados á 100° se han descompuesto en un tiempo más ó ménos largo, bastando algunos minutos para demostrar en todos los casos un desprendimiento de vapores nitrosos.

La descomposicion se verifica de diferentes modos, que no pueden reproducirse segun se quiera. Pueden indicarse cuatro maneras de descomposicion á la temperatura de 100 grados, que tienen por caracter comun el desprendimiento de vapores nitrosos.

1.° El piroxilo detona violentamente.

2.° Se descompone sin detonacion, dejando un residuo blanco, pulverulento, ácido, incompletamente soluble en el agua, y que no contiene más que nitrógeno, residuo que forma cerca de la mitad del peso del piroxilo.

3.° Deja un residuo amarillo, amorfo, inexplorable, parcialmente soluble en agua, y que reduce, como la glucosa, el tartrato doble de cobre y de potasa.

4.° Da un corto residuo (8 á 10 por 100 únicamente de su peso) de una sustancia negra que tiene el aspecto del carbon.

En este caso, el matraz queda enteramente tapizado de un polvo amarillo, que se disuelve en los álcalis produciendo un gran desprendimiento de *amoniaco* (sustancia que parece ser el ultimo de amoniaco). Los ácidos precipitan de esta disolucion un cuerpo amarillo sucio, soluble á su vez en los álcalis. El mismo residuo carbonoso bajo la accion de la potasa, deja desprender amoniaco; y es digna de llamar la atencion esta produccion de amoniaco por la sola accion del calor, sobre una sustancia formada de ácido nítrico y de celulosa.

Otros experimentos hechos sobre los diversos piroxilos á temperaturas de 90 y despues de 80-grados, han dado idén-

ticamente los mismos resultados; solo que los fenómenos de descomposicion, en vez de aparecer al cabo de algunos minutos, no se han manifestado sino al cabo de algunas horas.

A los 60 grados y aun á los 55 se descompone tambien el piroxilo, y al cabo de algunos dias se ve que el matraz se llena de espesos vapores rutilantes, obteniendo el mismo resultado pulverulento no nitrogenado de que hemos hablado ya. Ninguna inflamacion se ha observado en estos últimos experimentos.

No obstante, debemos indicar un caso de detonacion que se ha producido en el momento en que uno de nosotros ponía cerca de 1 gramo de piroxilo en una estufa de cobre de Gay-Lussac que contenía aceite cuya temperatura era únicamente de unos 47°. El piroxilo que de esta manera se ha descompuesto procedía de un ejemplar preparado impregnándolo por espacio de cuarenta y ocho horas, y lavándolo segun el procedimiento Lenk.

Los experimentos que preceden demuestran de una manera irrecusable que, en contra de la afirmacion del General Lenk, su piroxilo no resiste mejor que el de Bouchet á la accion del calor.

En todas condiciones, el piroxilo austriaco *silicatzado* se ha conducido de la misma manera que los demás.

En vista de los hechos de descomposicion á temperaturas próximas á 50°, pudiera preguntarse si el piroxilo no se descompondrá aun á la temperatura ordinaria, y por consiguiente si es capaz de detonar espontáneamente cuando se conserva en masas considerables en los almacenes.

Muchos químicos han citado ejemplos de descomposicion del piroxilo á la temperatura ordinaria. En general han indicado como productos de esta descomposicion vapores nitrosos, cuerpos muy oxidados, como el ácido fórmico, el ácido oxálico y el acético, y como residuos, sustancias gomosas ó azucaradas. Se han tratado de explicar estos ejemplos de alteracion del piroxilo á la temperatura comun, suponiendo que se han lavado imperfectamente.

Observemos en primer lugar que los lavados son fáciles con pequeñas cantidades de materias; despues, como desde el

principio se sabe que el ácido sulfúrico ejerce una acción destructiva sobre el piroxilo, es evidente que siempre ha debido tratarse de quitar los menores vestigios, y por consiguiente los lavados han debido hacerse con el mayor cuidado.

Sin entrar en el detalle de los casos conocidos de descomposición del piroxilo á la temperatura de los sitios en que se habia conservado, nos limitaremos á señalar las descomposiciones que hemos observado en ejemplares de la fabricacion de 1847, que se habian lavado con un cuidado enteramente particular, bien con agua pura ó con agua alcalina.

De veintiocho ejemplares colocados en frasquitos esmerilados, de un peso de algunos gramos, diez y seis han experimentado diversas alteraciones.

Hemos tomado á la casualidad uno de los ejemplares alterados para hacer su examen, y este ejemplar se hallaba en su origen formado de 6 gramos de piroxilo que se habia lavado con agua de potasa y abandonado desde el 17 de marzo 1850 (ó sean 14 años), en un frasco esmerilado tapado imperfectamente. Dejó un residuo que representaba 79 por 100, de color amarillo oscuro, notablemente ácido; pero sin *ácido sulfúrico*. El residuo se disolvia completamente en el agua, y reducía, como la glucosa, el tartrato de cobre y de potasa. Su disolución hirviendo esparcía un olor marcado de vinagre, y lo que era más notable, desprendía amoníaco bajo la acción de la potasa.

Hay por consiguiente, en las circunstancias atmosféricas comunes, ejemplos incontestables de alteración espontánea del piroxilo, y lo que es aún más, de un piroxilo lavado con agua alcalina.

Pero hemos visto que en caliente el piroxilo se descompone de seguro; que en ciertos casos detona, y que en otros con aspecto idéntico se destruye sin inflamarse. ¿Por qué no ha de suceder lo mismo respecto del piroxilo mantenido á temperaturas bajas? ¿Por qué á los casos de descomposición simple á la temperatura ordinaria, no se han de poder añadir casos de detonación? La analogía es demasiado evidente para tener que recurrir á la suposición de malos lavados tratando de explicar las inflamaciones del piroxilo.

El mismo piroxilo de Hirtenberg causó una explosion en la fábrica de Simmering, y el expediente que se formó en 31 de julio de 1862, no explica este accidente más que por una combustion espontánea. Se ha pretendido que podia atribuirse por completo á la pólvora comun que se hallaba en el almacén; pero nos es imposible admitir esto, porque hace muchos siglos que no se han observado casos de inflamacion espontánea, ni en los almacenes de pólvora, ni en las municiones de guerra, ni con las de los cazadores y mineros. En efecto, no deben confundirse, como se ha hecho en un documento austriaco, las explosiones que son debidas á accidentes de fabricacion, como por ejemplo un choque, una piedra, una imprudencia de un obrero, un desarreglo del mecanismo, con las que se producen sin otra causa que reacciones entre los elementos del compuesto.

*Comparacion de los piroxilos de Lenk y de los de Bouchet respecto á sus propiedades balísticas y las de hacer reventar las armas.*

Nos falta dar á conocer los resultados de las pruebas ejecutadas con el fusil péndulo, para comparar, bajo su aspecto balístico, estas dos clases de piroxilos.

Se tiraron 25 tiros con los piroxilos de Lenk y 15 con los de Bouchet, con la carga de 3 gramos, con balas redondas del peso de 25<sup>gr</sup>,50.

Tomando para cada categoría el término medio de las velocidades de las balas, y despues el tiro más fuerte y el más debil, hemos hallado:

|                          | PIROXILOS.           |                      |
|--------------------------|----------------------|----------------------|
|                          | Lenk.                | De Bouchet.          |
| Velocidad media. . . . . | 385 <sup>m</sup> ,36 | 394 <sup>m</sup> ,32 |
| Tiro más fuerte. . . . . | 441 ,53              | 445 ,94              |
| Tiro más debil. . . . .  | 357 ,63              | 357 ,63              |

En el tiro de un mismo ejemplar de piroxilo pueden hallarse diferencias mayores que las que ofrecen las cifras referidas. Por ejemplo, con el piroxilo traído de Austria por el General Mr. Lenk se tiró dos veces:

El 17 de febrero, dió..... 374<sup>m</sup>,40  
 Y el 8 de marzo..... 408 ,40

Creemos por lo tanto poder sacar de los resultados anteriores, la conclusion de que los piroxilos de Lenk y de Bouchet tienen la misma fuerza balística.

En estas pruebas, la carga del piroxilo ocupaba en el fusil una altura de 0<sup>m</sup>,05, por lo cual se trató de reducirla á 0<sup>m</sup>,03 atacando más fuerte; pero al primer tiro con esta carga con 3 gramos de piroxilo hecho en las proporciones que indica el General Lenk, reventó el cañon del fusil.

Este hecho es análogo al que se ha observado varias veces con el tiro del piroxilo de Bouchet, y en él encontramos una prueba de la semejanza que hay entre el piroxilo austriaco y el francés en cuanto á su propiedad explosiva.

No recordaremos aquí todas las tentativas de la Comision de 1846 para remediar este inconveniente de la combustion demasiado rápida del piroxilo; pero debemos hablar de los que se han hecho con el mismo fin por el General Mr. Lenk.

Primero se emplearon cartuchos comprimidos, que no produjeron buen resultado, y despues cartuchos que llama *prolongados*, y que se hallan formados de cilindros de papel cubierto de piroxilo hilado. Por medio de estos últimos, una pieza de 12, en Austria, ha podido tirar sin alteracion del ánima 1.000 tiros con la carga de cerca de 481 gramos de piroxilo, dándole al proyectil una velocidad de 427 metros.

Pero esta velocidad, en la cual se han detenido los experimentos en cuestion, es inferior á la que se obtiene en Francia en las piezas de 12 con la carga de 2 kilogramos de pólvora comun, y que es cerca de 480 metros. Esta última velocidad es á la que la Comision de 1846 queria llegar cuando empleaba 667 gramos de piroxilo.

Pero no está demostrado que los cartuchos del sistema

Lenk fuesen inofensivos para las armas de fuego, si se aumentase la cantidad de piroxilo para obtener la misma velocidad que en Francia.

Por lo demas, el autor de uno de los informes austriacos reconoce que el fin no se ha conseguido todavía, y que los medios mecánicos empleados para impedir que el piroxilo desarrolle sus efectos para hacer reventar los cañones, neutralizan una parte de su fuerza propulsiva, y llega á la conclusion de que el problema no podrá resolverse hasta que se fabriquen cañones, con los cuales puedan despreciarse las fuerzas desarrolladas para hacerlos reventar. Tambien este sería nuestro parecer; ¿pero es posible entrar en semejante via cuando se encuentra uno detenido por la objecion de las explosiones espontáneas, que para nosotros dominan la cuestion?

Resulta de nuestro trabajo, que si el piroxilo es mejor conocido bajo el punto de vista de su composicion, de su sistema de produccion y de sus propiedades químicas, el punto principal de su historia, el de su uso en las armas de fuego, queda poco más ó ménos en el mismo estado en que lo habia dejado la Comision francesa en 1846.

Nada, en efecto, autoriza á creer que sea posible, en el estado actual de nuestros conocimientos, ya el impedir las explosiones espontáneas del piroxilo, ya el corregir de una manera práctica su propiedad de hacer reventar las armas, conservándolas en uso por la pólvora comun.

*Observaciones de Mr. Seguiet con motivo de la comunicacion anterior.* Con motivo de la lectura de Mr. Pelouze, Mr. Seguiet informa á la Academia que hace mucho tiempo ha emprendido una série de experimentos, para obtener con el algodón-pólvora buenos efectos balísticos en las armas portátiles.

Para combatir el inconveniente de la deflagracion demasiado rápida de esta sustancia, y evitar la rotura de las armas por el mero hecho de la inercia del proyectil, emplea Mr. Seguiet cargas mistas, compuestas en parte de algodón-pólvora y de pólvora de mina de grano grueso, marcando el punto de inflamacion, de manera que la pólvora ménos viva se encienda primero. El proyectil se halla así gradualmente solicitado en



su movimiento, y en su inercia no opone una resistencia capaz, teniendo en cuenta la detonacion espontánea del algodón solo, de producir la rotura de las armas.

La idea de emplear carga mezclada de pólvora lenta y de pólvora viva sucesivamente inflamadas, empezando por la pólvora lenta, es el resultado de la observacion de lo que sucede en las escopetas de viento bien construidas. En estas armas corresponde un efecto balístico superior á una abertura de la válvula del depósito de aire comprimido, lenta primero y rápida despues; los cazadores de cerbatana, saben muy bien que el mayor impulso de la bolita de tierra gredosa ó del penacho que lleva un dardo, se obtiene con menor esfuerzo del pulmon cuando se da el soplo de impulso de un modo gradual y en aumento.

Mr. Seguier ha podido con cargas mezcladas, hacer detonar sin inconveniente en armas portátiles ciertas pólvoras fulminantes, como por ejemplo las de muriato de mercurio, uniéndolas á otras composiciones de deflagracion lenta, y realizando considerables efectos balísticos, los que hará conocer á la Academia detalladamente cuando terminen sus experimentos.

*Observaciones de Mr. Morin.* El General Morin, por sí y á nombre de Mr. Maurey, hace observar que este trabajo confirma en todos sus puntos las conclusiones que la Comision de 1846 habia sacado de sus experimentos, que se reprodujeron en un informe redactado por orden de la Comision de artillería, y se presentaron á la Academia en 1852.

Añade que la descomposicion espontánea del piroxilo á temperaturas de 50 ó 60 grados se ha demostrado é indicado varias veces, y que no es raro ver que estas temperaturas se producen en cajones tapados con chapas de palastro, y aun en lo interior de algunos buques.

Cita observaciones muy recientes que le han demostrado que, obrando la accion solar sobre cubiertas de vidrio, puede elevar la temperatura del aire que les toca á 40 y á 42 grados, cuando la del aire exterior no es más que de 24. Observaciones análogas practicadas en la iglesia de la Magdalena en agosto último, han hecho ver que cerca

de la bóveda de mampostería la temperatura interior ha subido á 38 ó 40 grados, no siendo la del aire exterior más que de 24.

Por consiguiente, las condiciones de temperatura susceptibles de producir la descomposicion espontánea del piroxilo de algodón, pueden hallarse frecuentemente realizadas en el verano aun en Francia, y con mayor motivo en Argelia.

Por último, el General Morin cree deber hacer observar, que el Gobierno austriaco no ha permitido al General Lenk venir á proponer á Francia sus procedimientos de fabricacion del piroxilo más que cuando, despues de numerosos y costosos ensayos, se ha decidido por completo á no emplearle para su propio servicio.

*Observaciones de Mr. Chevreul con motivo de las comunicaciones anteriores.* Despues de la comunicacion de MM. Pelouze y Maurey, y de la observacion de Mr. Morin sobre la temperatura á la cual puede elevarse un termómetro colocado cerca de un tejado de zinc, y expuesto á la accion directa de los rayos del sol, dice Mr. Chevreul que ha observado dos veces en su laboratorio la descomposicion espontánea del piroxilo; *descomposicion más bien lenta que explosiva*, pues no estaba alterada toda la materia. Sospecha, por la descomposicion del piroxilo alterado en un vaso de vidrio, que la luz ha podido tener influencia sobre él, y esto es lo que propone que aclaren por medio de experimentos MM. Pelouze y Maurey. Por lo demás, es bien facil concebir cómo una *combustion espontánea* que empieza por ser *lenta*, puede convertirse en *viva ó explosiva*: basta que la combustion lenta desprenda gradualmente bastante calor para que este, acumulándose en una gran masa, la lleve al grado de temperatura en que la combustion se hace viva.

En la cuarta Memoria de sus investigaciones sobre tintes, tratando de los cambios que las telas teñidas experimentan en diferentes medios bajo la influencia de la luz, ha observado Mr. Chevreul, que en la cámara de exposicion en que él operaba, la temperatura se elevaba algunas veces hasta 50°. Posteriormente ha reconocido una elevacion de temperatura de 60 grados y más.

Mr. Chevreul preguntó á Mr. Pelouze su opinion sobre la naturaleza del *oxácido de nitrógeno* fijado en el piroxilo, y habiéndole contestado que creía que el ácido era el nítrico, ha recordado Mr. Chevreul sobre este punto, que en tres Memorias leídas en 1809 á la Academia (1), habia profesado esta opinion respecto á la composicion del *amargo al máximo* (amargo de Welter, ácido pítrico), del *amargo al mínimo* (ácido indigótico), del *óxido de carbon* de Proust, etc., etc., despues de haber demostrado la propiedad detonante de estos cuerpos como esencial á su naturaleza, y haber reconocido el primero de los compuestos nitrosos en su descomposicion por el calor.

Veinte años despues dos químicos alemanes, maestro el uno y discípulo el otro, dedujeron en contra de las opiniones de Mr. Chevreul:

Que los dos amargos no contenian ni *agua*, ni *hidrógeno*, ni *ácido nítrico*, y propusieron llamar al *amargo de Welter*, *ácido carboazótico*, y al amargo al mínimun *ácido indigótico*. No habian trascurrido diez años despues, cuando MM. Berzelius, Dumas y Laurent, cada uno por su parte, admitieron la existencia del ácido nítrico ó del ácido hiponítrico en estos mismos cuerpos.

Por último, uno de los alemanes anteriormente citados, en su tratado de química orgánica, admite esta opinion, olvidando sin duda que la habia combatido, lo mismo que su discípulo, doce ó quince años antes.

Mr. Chevreul ha sido siempre poco aficionado á hacer reclamaciones; sin embargo, cuando MM. Dumas y Balard dieron un informe (2) sobre un trabajo que Mr. Schischkoff habia emprendido para investigar si el *ácido fulmínico* no contenia un *oxácido de nitrógeno*, resultado que los Comisarios han admitido, Mr. Chevreul pidió la palabra para hacer observar,

(1) 17 de abril, 18 de julio y 21 de agosto de 1809: tres Memorias sobre los taninos artificiales de Hatchett.

(2) Sesion del 12 de enero de 1859. *Comptés rendus*, t. XLIV, p. 36.

que las consideraciones del sábio ruso para reconocer la existencia de un oxácido de nitrógeno en el *ácido fulmínico*, eran enteramente análogas á las que se hallan expuestas en sus investigaciones sobre el *amargo de Welter* y el *ácido indigótico*, y anunció una *Noticia* histórica, que debia aparecer en los *Comptes rendus*; pero habiendo ido esta *Noticia* acompañada de desarrollos muy extensos, termina el XXXIV volumen de las *Memorias de la Academia* (1).

Mr. Chevreul da cierta importancia á la historia de las investigaciones de que han sido objeto estos cuerpos, cuando se la considera bajo el punto de vista de la equidad y de la crítica aplicada á la ciencia y al sistema de nomenclatura que se califica de *racional*. Se complace en haber oido decir á Mr. Pelouze, que el *ácido nítrico* es muy probablemente el principio constituyente del *piroxilo*, como Mr. Chevreul habia admitido en 1809 que el mismo ácido entraba en la composición inmediata del *amargo de Welter*, del *ácido indigótico*, del *óxido de carbon de Proust*, etc.

---

(1) XXXIV volumen de las *Memorias de la Academia*, de la pág. 405 á la 444 inclusive.

---

## METEOROLOGIA.

---

*Resúmen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real Observatorio de Madrid en el mes de diciembre de 1865.*

---

### OBSERVACIONES GENERALES.

---

Días 1, 2 y 3.—Continúa el temporal nuboso, de frecuentes lluvias y vientos cálidos del S. al O., que dominó en el último tercio de noviembre.

Día 4.—Antes de amanecer sopló rícidamente el viento del S., y cayó un abundante aguacero. Por la mañana pasó el viento al N. O., y las nubes se rasgaron y dispersaron en gran parte. Despejado por la noche.

Día 5.—Escarcha. Muy nebuloso y húmedo. Viento N. O.

Día 6.—Parecido al anterior.

Días 7 á 13.—Nubosos y variables. Viento débil del N. E., constante y fresco.

Día 14.—Despejado y frío.

Días 15 al 26.—Completamente despejados, tranquilos y fríos. Sucédense las escarchas sin interrupcion, y los lugares sombríos ofrecen el aspecto de campos nevados. En las primeras horas de la mañana fórmase todos los días una neblina general, baja y densa. El viento oscila con frecuencia del N. E. al E. y S. E., y viceversa.

Día 27.—Disminuye la escarcha. Comienza á entoldarse el cielo por el S. E. Variable y nuboso.

Día 28.—Muy nebuloso y húmedo.

Día 29.—Del N. E. pasa el viento, por el S., al S. O. Nebuloso, como el anterior, y además lluvioso.

Día 30.—Cesa la lluvia antes de amanecer. Viento variable del N. por la mañana, fuerte y frío. Despejado por la tarde y por la noche.

Día 31.—Nuboso, variable y fresco.

| FECHAS.                         | BAROMETRO.     |         |         |             | TERMOMETRO.    |         |         |           |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|-------------|----------------|---------|---------|-----------|
|                                 | A <sub>m</sub> | A. máx. | A. mín. | Oscilacion. | T <sub>m</sub> | T. máx. | T. mín. | Oscilacio |
| 1                               | 704,30         | 705,78  | 703,04  | 2,74        | 9,4            | 11,4    | 7,6     | 3,8       |
| 2                               | 700,09         | 701,34  | 698,90  | 2,44        | 6,4            | 9,6     | 2,4     | 7,2       |
| 3                               | 698,95         | 701,69  | 693,69  | 8,00        | 3,3            | 7,5     | -1,1    | 8,6       |
| 4                               | 700,67         | 703,54  | 696,92  | 6,62        | 4,4            | 9,0     | 1,2     | 7,8       |
| 5                               | 707,84         | 710,30  | 705,53  | 4,77        | 4,3            | 6,9     | -0,6    | 7,5       |
| 6                               | 711,36         | 711,83  | 710,58  | 1,25        | 7,1            | 8,9     | 4,8     | 4,1       |
| 7                               | 712,83         | 714,24  | 711,72  | 2,52        | 8,0            | 11,5    | 6,1     | 5,4       |
| 8                               | 715,12         | 715,96  | 714,62  | 1,34        | 8,8            | 11,2    | 6,4     | 5,8       |
| 9                               | 714,16         | 714,98  | 713,63  | 1,35        | 8,5            | 12,5    | 6,7     | 5,8       |
| 10                              | 713,81         | 714,93  | 711,83  | 3,10        | 7,5            | 12,6    | 5,7     | 6,9       |
| 11                              | 712,68         | 714,42  | 710,30  | 4,12        | 6,6            | 10,3    | 2,3     | 8,0       |
| 12                              | 707,23         | 708,80  | 705,00  | 3,80        | 3,7            | 7,9     | -0,1    | 8,0       |
| 13                              | 708,45         | 709,44  | 707,74  | 1,70        | 4,4            | 8,5     | 0,4     | 8,1       |
| 14                              | 709,95         | 711,17  | 708,95  | 2,22        | 1,9            | 6,3     | -1,8    | 8,1       |
| 15                              | 712,47         | 712,99  | 712,03  | 0,96        | 1,2            | 7,0     | -3,1    | 10,1      |
| 16                              | 714,47         | 714,90  | 713,50  | 1,40        | 1,3            | 7,2     | -3,8    | 11,0      |
| 17                              | 712,29         | 713,66  | 711,24  | 2,42        | 2,0            | 7,7     | -3,8    | 11,5      |
| 18                              | 710,81         | 711,72  | 710,10  | 1,62        | 0,7            | 5,3     | -3,5    | 8,8       |
| 19                              | 712,80         | 714,11  | 711,29  | 2,82        | 0,2            | 6,1     | -4,0    | 10,1      |
| 20                              | 714,55         | 715,46  | 714,16  | 1,30        | 0,1            | 6,7     | -4,3    | 11,0      |
| 21                              | 713,97         | 714,65  | 713,48  | 1,17        | 0,1            | 6,1     | -4,4    | 10,5      |
| 22                              | 714,41         | 715,41  | 713,76  | 1,65        | 1,0            | 6,9     | -3,7    | 10,6      |
| 23                              | 713,94         | 714,72  | 713,55  | 1,17        | 1,2            | 7,1     | -4,6    | 11,7      |
| 24                              | 716,56         | 718,02  | 715,10  | 2,92        | 2,1            | 7,6     | -2,0    | 9,6       |
| 25                              | 717,49         | 718,71  | 716,65  | 2,06        | 1,9            | 8,9     | -2,9    | 11,8      |
| 26                              | 715,02         | 715,79  | 714,37  | 1,42        | 1,1            | 7,2     | -3,7    | 10,9      |
| 27                              | 714,84         | 715,89  | 714,37  | 1,52        | 2,5            | 8,0     | -3,5    | 11,5      |
| 28                              | 714,33         | 715,28  | 713,78  | 1,50        | 0,3            | 8,2     | -2,5    | 4,7       |
| 29                              | 710,66         | 713,12  | 706,95  | 6,17        | 2,8            | 6,4     | -1,3    | 7,7       |
| 30                              | 711,46         | 714,47  | 706,97  | 7,50        | 3,3            | 8,0     | 0,0     | 8,0       |
| 31                              | 713,23         | 715,00  | 711,07  | 3,93        | 1,7            | 6,5     | -2,4    | 8,9       |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>o</sup> | 707,91         | 715,96  | 693,69  | 22,27       | 6,8            | 12,6    | -1,1    | 13,7      |
| 2. <sup>a</sup>                 | 711,57         | 715,46  | 705,00  | 10,46       | 2,2            | 10,3    | -4,3    | 14,6      |
| 3. <sup>a</sup>                 | 714,17         | 718,71  | 706,95  | 11,76       | 1,6            | 8,9     | -4,6    | 13,5      |
| Mes.                            | 711,31         | 718,71  | 693,69  | 25,02       | 3,5            | 12,6    | -4,6    | 17,2      |

PRIMERO.

| PSICROMETRO.   |                             | ATMOMETRO.   | PLUVIOMETRO. |       | ANEMOMETRO. |        | NUBES. | FECHAS.                         |
|----------------|-----------------------------|--------------|--------------|-------|-------------|--------|--------|---------------------------------|
| H <sub>m</sub> | T <sub>m</sub> <sup>n</sup> | Evaporacion. | Lluvia.      | Dias. | Direccion.  | Durac. |        |                                 |
| 92             | 8,1                         | 2,1          | 6,8          | »     | S.S.E.      | »      | 10     | 1                               |
| 89             | 6,5                         | 1,6          | 16,0         | »     | S.O.(var.)  | »      | 8      | 2                               |
| 86             | 5,0                         | 4,2          | 1,5          | »     | S.O.(var.)  | »      | 8      | 3                               |
| 72             | 4,5                         | 0,8          | 13,7         | »     | O.N.O.      | »      | 4      | 4                               |
| 90             | 5,8                         | 0,5          | »            | »     | O.N.O.      | »      | 9      | 5                               |
| 90             | 6,9                         | 0,5          | 0,3          | »     | N.N.O.      | »      | 10     | 6                               |
| 90             | 7,3                         | 0,4          | »            | »     | N.          | »      | 6      | 7                               |
| 85             | 7,3                         | 0,5          | »            | »     | N.E.        | »      | 10     | 8                               |
| 85             | 7,1                         | 0,7          | »            | »     | N.E.-S.     | »      | 7      | 9                               |
| 73             | 5,8                         | 1,5          | 0,3          | »     | E.N.E.      | »      | 5      | 10                              |
| 75             | 5,6                         | 1,2          | »            | »     | N.E.        | »      | 5      | 11                              |
| 78             | 4,7                         | 1,5          | »            | »     | N.E.        | »      | 3      | 12                              |
| 78             | 4,9                         | 1,2          | 1,2          | »     | N.E.        | »      | 4      | 13                              |
| 86             | 3,4                         | 1,7          | »            | »     | N.N.E.      | »      | 1      | 14                              |
| 88             | 3,4                         | 1,3          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 0      | 15                              |
| 88             | 3,4                         | 1,0          | »            | »     | N.N.E.      | »      | 1      | 16                              |
| 70             | 3,8                         | 1,0          | »            | »     | N.E.        | »      | 0      | 17                              |
| 76             | 3,7                         | 0,7          | »            | »     | E.          | »      | 0      | 18                              |
| 80             | 3,7                         | 0,5          | »            | »     | S.E.        | »      | 0      | 19                              |
| 78             | 3,5                         | 0,5          | »            | »     | E.S.E.      | »      | 0      | 20                              |
| 79             | 3,6                         | 0,4          | »            | »     | E.          | »      | 0      | 21                              |
| 74             | 3,7                         | 0,6          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 0      | 22                              |
| 70             | 3,5                         | 0,8          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 0      | 23                              |
| 74             | 4,0                         | 1,2          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 0      | 24                              |
| 75             | 4,0                         | 0,8          | »            | »     | E.          | »      | 0      | 25                              |
| 80             | 4,0                         | 0,7          | »            | »     | E.S.E.      | »      | 0      | 26                              |
| 77             | 4,3                         | 0,7          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 7      | 27                              |
| 90             | 4,3                         | 0,5          | 0,1          | »     | N.E.        | »      | 10     | 28                              |
| 90             | 5,2                         | 1,1          | 1,9          | »     | N.E.-S.O.   | »      | 7      | 29                              |
| 68             | 3,8                         | 1,0          | 5,4          | »     | S.O.(var.)  | »      | 1      | 30                              |
| 78             | 4,1                         | 0,6          | »            | »     | S.E.        | »      | 5      | 31                              |
| 85             | 6,4                         | 1,3          | 38,6         | 6     | 26° N.O.    | 55h    | 8      | 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> |
| 75             | 4,0                         | 1,1          | 1,2          | 1     | 60° N.E.    | 189    | 1      | 2. <sup>a</sup>                 |
| 78             | 4,0                         | 0,8          | 7,4          | 3     | 83° N.E.    | 168    | 3      | 3. <sup>a</sup>                 |
| 79             | 4,8                         | 1,0          | 47,2         | 10    | 63° N.E.    | 356    | 4      | Mes.                            |

## CUADRO SEGUNDO.

*Observaciones barométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 | 3 m    | 6      | 9      | 12     | 3 t    | 6      | 9 n    | 12     |
| 1                               | »      | 705,00 | 705,78 | 705,20 | 704,33 | 703,62 | 703,62 | 703,04 |
| 2                               | »      | 701,34 | 700,94 | 699,80 | 698,90 | 699,31 | 700,51 | 700,35 |
| 3                               | »      | 700,89 | 701,69 | 701,16 | 700,20 | 698,97 | 696,53 | 693,69 |
| 4                               | »      | 696,92 | 698,82 | 699,85 | 700,81 | 702,12 | 703,14 | 703,54 |
| 5                               | »      | 705,53 | 706,64 | 707,03 | 707,59 | 708,68 | 709,62 | 710,30 |
| 6                               | »      | 710,58 | 711,67 | 711,54 | 711,14 | 711,54 | 711,83 | 711,70 |
| 7                               | »      | 711,72 | 712,72 | 712,46 | 712,56 | 713,02 | 713,58 | 714,24 |
| 8                               | »      | 715,36 | 715,96 | 715,43 | 714,62 | 714,67 | 715,36 | 714,95 |
| 9                               | »      | 714,52 | 714,98 | 714,14 | 713,63 | 713,78 | 714,21 | 714,33 |
| 10                              | »      | 714,09 | 714,93 | 714,52 | 713,58 | 714,11 | 714,11 | 711,83 |
| 11                              | »      | 713,98 | 714,42 | 713,71 | 712,67 | 712,39 | 711,62 | 710,30 |
| 12                              | »      | 708,80 | 708,75 | 705,00 | 706,77 | 706,67 | 707,31 | 707,69 |
| 13                              | »      | 707,91 | 708,45 | 708,42 | 707,74 | 708,40 | 709,16 | 709,44 |
| 14                              | »      | 719,11 | 710,08 | 710,08 | 708,95 | 709,95 | 710,78 | 711,17 |
| 15                              | »      | 712,03 | 712,94 | 712,16 | 712,08 | 712,46 | 712,99 | 712,97 |
| 16                              | »      | 713,50 | 714,90 | 714,77 | 714,72 | 714,77 | 714,82 | 714,19 |
| 17                              | »      | 713,61 | 713,66 | 712,89 | 711,72 | 711,70 | 711,54 | 711,24 |
| 18                              | »      | 711,09 | 711,72 | 710,96 | 710,10 | 710,40 | 710,89 | 710,84 |
| 19                              | »      | 711,29 | 712,89 | 712,34 | 712,60 | 712,94 | 713,80 | 714,11 |
| 20                              | »      | 714,90 | 715,46 | 715,08 | 714,26 | 714,19 | 714,16 | 714,16 |
| 21                              | »      | 713,88 | 714,14 | 713,88 | 713,48 | 713,91 | 714,65 | 714,57 |
| 22                              | »      | 714,88 | 715,41 | 714,83 | 714,01 | 714,22 | 714,47 | 713,76 |
| 23                              | »      | 713,63 | 714,72 | 713,96 | 713,55 | 713,63 | 714,22 | 714,54 |
| 24                              | »      | 715,10 | 716,30 | 716,27 | 715,92 | 717,11 | 717,89 | 718,02 |
| 25                              | »      | 717,90 | 718,71 | 718,12 | 717,38 | 717,18 | 717,18 | 716,65 |
| 26                              | »      | 715,43 | 715,79 | 715,16 | 714,37 | 714,72 | 715,26 | 715,13 |
| 27                              | »      | 714,93 | 715,89 | 715,26 | 714,52 | 714,37 | 714,78 | 714,85 |
| 28                              | »      | 714,59 | 715,28 | 715,00 | 714,03 | 713,98 | 714,34 | 713,78 |
| 29                              | »      | 712,82 | 713,12 | 712,21 | 710,76 | 710,28 | 709,18 | 706,95 |
| 30                              | »      | 706,97 | 710,15 | 710,53 | 711,39 | 713,05 | 714,37 | 714,47 |
| 31                              | »      | 714,90 | 715,00 | 714,21 | 713,19 | 712,89 | 712,03 | 711,07 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> |        | 707,20 | 707,60 | 708,41 | 708,11 | 707,74 | 707,98 | 708,25 |
| 2. <sup>a</sup>                 |        | 711,23 | 711,62 | 712,33 | 711,54 | 711,16 | 711,39 | 711,71 |
| 3. <sup>a</sup>                 |        | 713,48 | 714,09 | 714,96 | 714,49 | 713,87 | 714,12 | 714,40 |
| Mes.                            |        | 710,73 | 711,20 | 712,00 | 711,48 | 711,02 | 711,26 | 711,22 |



# CUADRO TERCERO.

*Observaciones termométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |     |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|-----|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6   | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 8,3  | 9,8  | 11,3 | 10,4 | 9,2 | 9,1  | 8,8  |
| 2                               | »      | 7,3  | 7,3  | 7,7  | 9,6  | 7,2 | 4,5  | 2,4  |
| 3                               | »      | -1,1 | 0,2  | 4,7  | 6,2  | 4,7 | 5,0  | 4,7  |
| 4                               | »      | 3,6  | 4,2  | 7,6  | 9,0  | 4,6 | 2,1  | 1,2  |
| 5                               | »      | 0,2  | 1,2  | 6,9  | 6,0  | 5,4 | 6,0  | 5,9  |
| 6                               | »      | 5,9  | 6,2  | 8,1  | 8,7  | 7,8 | 7,4  | 7,2  |
| 7                               | »      | 6,3  | 7,4  | 10,1 | 10,3 | 7,5 | 7,3  | 8,2  |
| 8                               | »      | 8,4  | 8,7  | 10,1 | 10,1 | 9,6 | 7,7  | 8,4  |
| 9                               | »      | 7,8  | 8,2  | 11,4 | 11,7 | 8,4 | 6,9  | 6,7  |
| 10                              | »      | 6,1  | 7,4  | 9,3  | 10,2 | 7,8 | 6,9  | 6,5  |
| 11                              | »      | 6,7  | 7,2  | 9,4  | 10,3 | 6,6 | 4,9  | 2,3  |
| 12                              | »      | 0,3  | 1,4  | 7,0  | 7,9  | 3,9 | 2,9  | 3,8  |
| 13                              | »      | 3,8  | 4,2  | 8,5  | 7,8  | 4,6 | 2,8  | 0,4  |
| 14                              | »      | -0,5 | 0,7  | 5,3  | 5,7  | 2,8 | 1,2  | -0,2 |
| 15                              | »      | -2,8 | 0,1  | 4,9  | 6,1  | 2,7 | -0,3 | -0,7 |
| 16                              | »      | -3,7 | -0,5 | 4,8  | 7,2  | 2,7 | 0,4  | -1,4 |
| 17                              | »      | -2,4 | 1,5  | 5,8  | 7,2  | 3,9 | 1,4  | -1,3 |
| 18                              | »      | -3,2 | -0,9 | 3,4  | 5,3  | 2,4 | 0,6  | -0,9 |
| 19                              | »      | -4,0 | -2,0 | 3,3  | 5,7  | 1,7 | 0,2  | -1,4 |
| 20                              | »      | -3,9 | -2,0 | 2,8  | 6,7  | 1,8 | -0,4 | -2,5 |
| 21                              | »      | -4,4 | -2,2 | 2,8  | 5,1  | 2,2 | 0,4  | -1,3 |
| 22                              | »      | -2,8 | -1,9 | 4,1  | 6,7  | 2,9 | 1,2  | -1,1 |
| 23                              | »      | -4,0 | -2,2 | 4,2  | 7,1  | 3,9 | 0,7  | 0,7  |
| 24                              | »      | -1,8 | 0,6  | 5,4  | 7,4  | 4,1 | 2,0  | -0,6 |
| 25                              | »      | -2,7 | -0,6 | 4,6  | 8,6  | 4,1 | 1,9  | -0,7 |
| 26                              | »      | -2,9 | -1,6 | 4,2  | 7,0  | 2,4 | 1,1  | -0,6 |
| 27                              | »      | -1,2 | 0,8  | 5,6  | 6,8  | 3,5 | 1,9  | 2,1  |
| 28                              | »      | -1,5 | -0,8 | 1,3  | 1,9  | 1,4 | 1,1  | 1,1  |
| 29                              | »      | -1,0 | 0,6  | 4,3  | 6,4  | 4,4 | 3,7  | 3,4  |
| 30                              | »      | 2,8  | 3,7  | 6,2  | 7,3  | 2,4 | 2,7  | 0,0  |
| 31                              | »      | -1,6 | -1,1 | 3,0  | 6,3  | 3,3 | 2,0  | 1,8  |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 5,8    | 5,3  | 6,1  | 8,7  | 9,2  | 7,2 | 6,3  | 6,0  |
| 2. <sup>a</sup>                 | -0,6   | -1,0 | 1,0  | 5,5  | 7,0  | 3,3 | 1,4  | -0,2 |
| 3. <sup>a</sup>                 | -0,5   | -1,9 | -0,4 | 4,2  | 6,4  | 3,1 | 1,7  | 0,4  |
| Mes.                            | +1,5   | 0,7  | 2,1  | 6,1  | 7,5  | 4,5 | 3,1  | 2,0  |

# CUADRO CUARTO.

*Psicrómetro. — Humedad relativa.*

| FECHAS.                         | HORAS. |    |    |    |     |    |     |    |
|---------------------------------|--------|----|----|----|-----|----|-----|----|
|                                 | 3 m    | 6  | 9  | 12 | 3 t | 6  | 9 n | 12 |
| 1                               | »      | 94 | 90 | 87 | 89  | 94 | 94  | 94 |
| 2                               | »      | 93 | 92 | 92 | 86  | 80 | 93  | 86 |
| 3                               | »      | 91 | 91 | 81 | 73  | 80 | 80  | 93 |
| 4                               | »      | 73 | 80 | 60 | 59  | 69 | 81  | 83 |
| 5                               | »      | 90 | 88 | 83 | 91  | 93 | 93  | 93 |
| 6                               | »      | 93 | 93 | 86 | 90  | 89 | 90  | 91 |
| 7                               | »      | 91 | 93 | 88 | 87  | 93 | 90  | 89 |
| 8                               | »      | 83 | 85 | 90 | 81  | 82 | 90  | 87 |
| 9                               | »      | 89 | 88 | 78 | 77  | 87 | 87  | 89 |
| 10                              | »      | 85 | 86 | 66 | 59  | 72 | 76  | 77 |
| 11                              | »      | 76 | 78 | 70 | 68  | 79 | 76  | 81 |
| 12                              | »      | 90 | 88 | 59 | 68  | 81 | 86  | 84 |
| 13                              | »      | 83 | 83 | 70 | 70  | 77 | 81  | 82 |
| 14                              | »      | 81 | 80 | 48 | 51  | 57 | 69  | 76 |
| 15                              | »      | 80 | 74 | 47 | 58  | 62 | 80  | 75 |
| 16                              | »      | 71 | 83 | 55 | 53  | 62 | 73  | 81 |
| 17                              | »      | 85 | 80 | 59 | 51  | 66 | 71  | 80 |
| 18                              | »      | 86 | 88 | 66 | 60  | 71 | 78  | 82 |
| 19                              | »      | 87 | 80 | 75 | 71  | 76 | 87  | 83 |
| 20                              | »      | 90 | 85 | 66 | 52  | 75 | 86  | 90 |
| 21                              | »      | 90 | 87 | 80 | 64  | 68 | 76  | 86 |
| 22                              | »      | 80 | 87 | 66 | 57  | 70 | 76  | 80 |
| 23                              | »      | 83 | 84 | 74 | 50  | 51 | 75  | 76 |
| 24                              | »      | 87 | 82 | 67 | 60  | 70 | 71  | 83 |
| 25                              | »      | 77 | 80 | 69 | 61  | 74 | 77  | 86 |
| 26                              | »      | 90 | 87 | 74 | 68  | 78 | 86  | 78 |
| 27                              | »      | 82 | 80 | 66 | 68  | 78 | 82  | 83 |
| 28                              | »      | 91 | 91 | 92 | 92  | 83 | 90  | 90 |
| 29                              | »      | 91 | 95 | 87 | 86  | 86 | 92  | 92 |
| 30                              | »      | 77 | 73 | 52 | 64  | 70 | 61  | 76 |
| 31                              | »      | 78 | 86 | 77 | 64  | 81 | 81  | 79 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 87     | 88 | 89 | 81 | 79  | 84 | 87  | 88 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 80     | 83 | 82 | 62 | 60  | 71 | 79  | 81 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 82     | 84 | 85 | 73 | 67  | 74 | 79  | 83 |
| Mes.                            | 83     | 85 | 85 | 72 | 69  | 76 | 82  | 84 |

# CUADRO QUINTO.

*Psicrómetro. — Tension del vapor.*

| FECHAS. | HORAS. |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|         | 3 m    | 6   | 9   | 12  | 3 t | 6   | 9 n | 12  |
| 1       | »      | 7,8 | 8,2 | 8,7 | 8,2 | 8,0 | 8,0 | 7,9 |
| 2       | »      | 7,1 | 7,1 | 7,2 | 7,7 | 6,0 | 5,9 | 4,7 |
| 3       | »      | 3,9 | 4,2 | 5,3 | 5,2 | 5,1 | 5,2 | 6,1 |
| 4       | »      | 4,3 | 4,8 | 4,8 | 5,0 | 4,5 | 4,3 | 4,1 |
| 5       | »      | 4,1 | 4,5 | 6,1 | 6,4 | 6,4 | 6,5 | 6,5 |
| 6       | »      | 6,5 | 6,6 | 6,7 | 7,6 | 7,0 | 6,8 | 6,9 |
| 7       | »      | 6,4 | 7,2 | 8,1 | 8,1 | 7,0 | 6,8 | 7,3 |
| 8       | »      | 6,8 | 7,1 | 8,4 | 7,5 | 7,3 | 7,1 | 7,2 |
| 9       | »      | 6,8 | 7,1 | 7,7 | 7,8 | 7,2 | 6,5 | 6,4 |
| 10      | »      | 6,0 | 6,7 | 5,8 | 5,4 | 5,6 | 5,6 | 5,5 |
| 11      | »      | 5,6 | 5,8 | 6,2 | 6,3 | 5,8 | 5,0 | 4,4 |
| 12      | »      | 4,2 | 4,4 | 4,5 | 4,6 | 5,0 | 4,8 | 5,1 |
| 13      | »      | 5,0 | 5,1 | 5,7 | 5,5 | 4,9 | 4,5 | 3,9 |
| 14      | »      | 3,6 | 3,9 | 3,2 | 3,5 | 3,1 | 3,5 | 3,3 |
| 15      | »      | 2,9 | 3,4 | 3,0 | 4,1 | 3,4 | 3,7 | 3,2 |
| 16      | »      | 2,4 | 3,7 | 3,5 | 4,1 | 3,5 | 3,4 | 3,2 |
| 17      | »      | 3,2 | 4,2 | 4,1 | 4,0 | 3,9 | 3,6 | 3,3 |
| 18      | »      | 3,1 | 3,8 | 3,8 | 4,2 | 3,8 | 3,6 | 3,5 |
| 19      | »      | 2,9 | 2,8 | 4,2 | 4,8 | 3,8 | 3,9 | 3,4 |
| 20      | »      | 3,0 | 3,3 | 3,6 | 3,9 | 3,8 | 3,8 | 3,4 |
| 21      | »      | 2,9 | 3,3 | 4,5 | 4,2 | 3,5 | 3,5 | 3,6 |
| 22      | »      | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,2 | 3,9 | 3,7 | 3,3 |
| 23      | »      | 2,7 | 3,3 | 4,6 | 3,7 | 3,0 | 3,6 | 3,7 |
| 24      | »      | 3,5 | 3,9 | 4,5 | 4,7 | 4,2 | 3,7 | 3,7 |
| 25      | »      | 2,8 | 3,5 | 4,4 | 5,2 | 4,5 | 4,1 | 3,7 |
| 26      | »      | 3,3 | 3,5 | 4,5 | 5,0 | 4,2 | 4,2 | 3,4 |
| 27      | »      | 3,4 | 3,9 | 4,5 | 5,0 | 4,6 | 4,3 | 4,3 |
| 28      | »      | 3,8 | 3,9 | 4,6 | 4,8 | 4,2 | 4,4 | 4,4 |
| 29      | »      | 3,9 | 4,2 | 5,5 | 6,2 | 5,4 | 5,5 | 5,5 |
| 30      | »      | 4,3 | 3,5 | 3,7 | 4,9 | 3,8 | 3,3 | 3,4 |
| 31      | »      | 3,1 | 3,6 | 4,3 | 4,6 | 4,7 | 4,3 | 4,1 |
| 1.ª d.ª | 6,1    | 6,0 | 6,3 | 6,9 | 6,9 | 6,4 | 6,3 | 6,3 |
| 2.ª     | 3,5    | 3,6 | 4,0 | 4,2 | 4,5 | 4,1 | 4,0 | 3,7 |
| 3.ª     | 6,4    | 3,3 | 3,6 | 4,5 | 4,8 | 4,2 | 4,1 | 3,9 |
| Mes.    | 3,4    | 4,3 | 4,6 | 5,2 | 5,4 | 4,9 | 4,7 | 4,6 |

## CUADRO SEXTO.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION. | TEMPERATURA. | TENSION. | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|----------|--------------|----------|----------|--------|
| 19             | N.       | 712,23   | 5,7          | 6,0      | 85       | 6,3    |
| 85             | N. E.    | 712,75   | 4,0          | 4,7      | 76       | 4,0    |
| 34             | E.       | 714,38   | 1,0          | 3,7      | 77       | 0,5    |
| 36             | S. E.    | 712,75   | 2,6          | 4,4      | 79       | 2,2    |
| 14             | S. O.    | 705,55   | 6,8          | 6,5      | 87       | 8,1    |
| 7              | S. O.    | 704,60   | 6,0          | 5,7      | 81       | 8,6    |
| 14             | O.       | 704,73   | 4,3          | 5,3      | 84       | 6,3    |
| 8              | N. O.    | 704,22   | 4,1          | 4,5      | 75       | 4,6    |

*Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real Observatorio de Madrid en el mes de enero de 1866.*

OBSERVACIONES GENERALES.

Día 1.—Amaneció cubierto, nevando y lloviznando. Se despejó en muy gran parte ántes de medio día. Variable y desapacible.

Días 2 y 3.—De escarcha y neblina. Nubosos y variables.

Día 4.—Cubierto y nebuloso.

Día 5.—De lluvia continua, aunque poco abundante, y viento débil del E.

Día 6.—Cesa de llover por la mañana, arrecia el viento y gira la veleta, desde el N. E., por el S., á la direccion primera.

Día 7.—Húmedo, tranquilo y algo nuboso.

Día 8.—Escarcha y niebla densa por la mañana; nuboso por la tarde; despejado, muy húmedo, tranquilo y frio por la noche.

Día 9.—De escarcha y niebla por la mañana. Arrecia y oscila mucho el viento por la tarde.

Día 10.—En la madrugada gira dos veces la veleta en sentido directo, del O. al O., pasando por el N. Cubierto y como lluvioso.

Día 11.—Muy nuboso y lluvioso por mañana y tarde. Despejado y fresco desde las 10 de la noche.

Día 12.—Viento del N., fuerte y frio, por mañana y tarde. Noche tranquila y fria. Despejado.

Días 13 al 19.—Despejados y apacibles. Fuertes escarchas, que por la mañana se resolvian en neblinas y celajes. Calma casi completa en las 24 horas.

Día 20.—Se enturbia el horizonte á medio día y se cubre de celajes el cielo por la tarde.

Día 21.—Cubierto de celajes. Sigue la calma.

Día 22.—Algo nuboso y variable por la mañana. Despejado, húmedo y tranquilo por tarde y noche.

Día 23.—Muy variable. De niebla densa por la mañana, nuboso por la tarde, y revuelto por la noche.

Día 24.—Despejado, ventoso y fresco.

Días 25, 26 y 27.—Poco nubosos, y de viento N. E., no muy fuerte pero frio.

Día 28.—Muy nuboso, algo variable y tranquilo.

Días 29 y 30.—De brisa del S. E. Nubosos y variables.

Día 31.—Amanece lloviznando, con viento débil del S. Cubierto, húmedo y templado.

# CUADRO

| FECHAS.                         | BAROMETRO.     |         |         |             | TERMOMETRO.    |         |         |             |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|-------------|----------------|---------|---------|-------------|
|                                 | A <sub>m</sub> | A. máx. | A. mín. | Oscilacion. | T <sub>m</sub> | T. máx. | T. mín. | Oscilacion. |
| 1                               | 710,59         | 712,97  | 708,78  | 4,19        | 2,6            | 8,4     | -1,1    | 9,5         |
| 2                               | 713,41         | 714,37  | 712,59  | 1,78        | 2,0            | 8,6     | -1,6    | 10,2        |
| 3                               | 711,81         | 713,61  | 710,45  | 3,16        | 2,7            | 7,3     | -1,2    | 8,5         |
| 4                               | 709,15         | 710,35  | 708,37  | 1,98        | 2,3            | 4,9     | -0,6    | 5,5         |
| 5                               | 705,29         | 706,72  | 703,86  | 2,86        | 4,2            | 5,8     | 2,0     | 3,8         |
| 6                               | 706,48         | 708,37  | 705,32  | 3,05        | 3,9            | 7,4     | 1,3     | 6,1         |
| 7                               | 711,87         | 712,92  | 710,25  | 2,67        | 4,3            | 9,6     | 1,7     | 7,9         |
| 8                               | 711,75         | 713,40  | 709,95  | 3,45        | 1,3            | 6,7     | -1,6    | 8,3         |
| 9                               | 707,74         | 708,40  | 706,26  | 2,14        | 4,0            | 10,2    | -2,6    | 12,8        |
| 10                              | 704,88         | 708,98  | 699,30  | 9,68        | 2,9            | 5,9     | 0,7     | 5,2         |
| 11                              | 696,40         | 699,61  | 694,50  | 5,11        | 3,0            | 6,4     | 0,4     | 6,0         |
| 12                              | 707,74         | 712,49  | 703,72  | 8,77        | 1,6            | 5,3     | -0,8    | 6,1         |
| 13                              | 715,01         | 715,76  | 713,96  | 1,80        | 1,7            | 8,1     | -3,6    | 11,7        |
| 14                              | 714,67         | 715,49  | 713,98  | 1,51        | 2,9            | 13,0    | -2,1    | 15,1        |
| 15                              | 714,95         | 716,35  | 713,81  | 2,54        | 2,7            | 12,6    | -1,3    | 13,9        |
| 16                              | 717,82         | 718,50  | 716,88  | 1,62        | 4,2            | 12,5    | -0,7    | 13,2        |
| 17                              | 717,28         | 718,58  | 716,20  | 2,38        | 4,8            | 13,9    | -1,1    | 15,0        |
| 18                              | 714,12         | 715,71  | 712,89  | 2,82        | 5,4            | 12,8    | -0,1    | 12,9        |
| 19                              | 711,40         | 713,17  | 710,30  | 2,87        | 4,1            | 11,3    | -1,0    | 12,3        |
| 20                              | 708,57         | 709,67  | 707,51  | 2,16        | 4,3            | 10,4    | -1,7    | 12,1        |
| 21                              | 712,04         | 713,93  | 710,10  | 3,83        | 6,0            | 8,7     | 2,7     | 6,0         |
| 22                              | 715,68         | 716,25  | 714,95  | 1,30        | 6,7            | 12,9    | 2,5     | 10,4        |
| 23                              | 715,05         | 716,90  | 713,83  | 3,07        | 6,1            | 14,2    | -0,4    | 14,6        |
| 24                              | 713,24         | 714,70  | 711,04  | 3,66        | 4,7            | 11,8    | 0,5     | 11,3        |
| 25                              | 716,59         | 717,21  | 715,41  | 1,80        | 5,5            | 10,7    | 0,5     | 10,2        |
| 26                              | 715,60         | 716,88  | 714,59  | 2,29        | 5,6            | 11,3    | 0,7     | 10,6        |
| 27                              | 714,94         | 716,15  | 713,98  | 2,17        | 6,7            | 12,7    | 2,9     | 9,8         |
| 28                              | 714,34         | 715,61  | 713,55  | 2,06        | 7,1            | 13,9    | 2,0     | 11,9        |
| 29                              | 712,59         | 714,06  | 711,70  | 2,36        | 7,3            | 13,9    | 1,6     | 12,3        |
| 30                              | 709,45         | 711,12  | 708,17  | 2,95        | 8,1            | 12,7    | 2,0     | 10,7        |
| 31                              | 708,65         | 710,20  | 707,38  | 2,82        | 8,0            | 10,1    | 3,7     | 6,4         |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 709,30         | 714,37  | 699,30  | 15,07       | 3,0            | 10,2    | -2,6    | 12,8        |
| 2. <sup>a</sup>                 | 711,80         | 718,58  | 694,50  | 24,08       | 3,5            | 13,9    | -3,6    | 17,5        |
| 3. <sup>a</sup>                 | 713,47         | 716,90  | 707,38  | 9,52        | 6,5            | 14,2    | -0,4    | 14,6        |
| Mes.                            | 711,58         | 718,58  | 694,50  | 24,08       | 4,4            | 14,2    | -3,6    | 17,8        |

PRIMERO.

| PSICROMETRO.   |                | ATMOMETRO.   | PLUVIOMETRO. |       | ANEMOMETRO. |        | NUBES. | FECHAS. |
|----------------|----------------|--------------|--------------|-------|-------------|--------|--------|---------|
| H <sub>m</sub> | T <sub>m</sub> | Evaporacion. | Lluvia.      | Dias. | Direccion.  | Durac. |        |         |
| 79             | 4,3            | 0,3          | »            | »     | N.N.O.-S.E. | »      | 4      | 1       |
| 79             | 4,2            | 0,6          | »            | »     | S.E.-N.     | »      | 6      | 2       |
| 76             | 4,2            | 0,6          | »            | »     | E.S.E.      | »      | 2      | 3       |
| 85             | 4,5            | 0,6          | »            | »     | E.          | »      | 10     | 4       |
| 92             | 5,6            | 0,6          | 6,1          | »     | E.N.E.      | »      | 10     | 5       |
| 80             | 4,7            | 1,0          | 0,2          | »     | NE.-O.S.O.  | »      | 7      | 6       |
| 78             | 4,8            | 0,5          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 3      | 7       |
| 89             | 4,4            | 0,5          | 0,2          | »     | S.E.        | »      | 5      | 8       |
| 70             | 4,2            | 2,0          | 0,2          | »     | S.O. (var.) | »      | 6      | 9       |
| 77             | 4,6            | 0,4          | »            | »     | S.S.O.      | »      | 9      | 10      |
| 78             | 4,5            | 1,1          | 8,9          | »     | O.          | »      | 7      | 11      |
| 61             | 3,0            | 1,7          | »            | »     | N.E.        | »      | 1      | 12      |
| 80             | 4,0            | 0,9          | »            | »     | S.E.-N.O.   | »      | 0      | 13      |
| 69             | 4,0            | 0,8          | »            | »     | E.S.E.      | »      | 1      | 14      |
| 80             | 4,5            | 0,4          | »            | »     | S.E.        | »      | 3      | 15      |
| 78             | 4,9            | 0,4          | »            | »     | S.E.        | »      | 0      | 16      |
| 74             | 4,7            | 0,8          | »            | »     | E.          | »      | 0      | 17      |
| 75             | 5,1            | 0,8          | »            | »     | N.E.        | »      | 0      | 18      |
| 80             | 4,9            | 0,4          | »            | »     | N.E.        | »      | 0      | 19      |
| 82             | 5,2            | 0,4          | »            | »     | N.E.        | »      | 4      | 20      |
| 81             | 5,8            | 0,5          | »            | »     | N.E.        | »      | 10     | 21      |
| 81             | 5,9            | 0,6          | »            | »     | N.E.-S.S.E. | »      | 1      | 22      |
| 75             | 5,4            | 1,3          | 0,2          | »     | E.          | »      | 5      | 23      |
| 57             | 3,5            | 2,6          | »            | »     | N.E.        | »      | 0      | 24      |
| 64             | 4,3            | 1,2          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 1      | 25      |
| 70             | 4,7            | 1,0          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 4      | 26      |
| 72             | 5,4            | 1,4          | »            | »     | E.          | »      | 3      | 27      |
| 73             | 5,5            | 0,8          | »            | »     | S.E.        | »      | 8      | 28      |
| 77             | 5,9            | 0,8          | »            | »     | E.S.E.      | »      | 3      | 29      |
| 72             | 5,9            | 0,7          | »            | »     | E.S.E.      | »      | 7      | 30      |
| 89             | 7,2            | 0,3          | 1,7          | »     | S.O.        | »      | 10     | 31      |
| 80             | 4,5            | 0,7          | 6,7          | 4     | 80° S.E.    | 91h    | 6      | 1.ª d.ª |
| 76             | 4,5            | 0,8          | 8,9          | 1     | 75° N.E.    | 117    | 2      | 2.ª     |
| 74             | 5,4            | 1,0          | 1,9          | 2     | E.          | 157    | 5      | 3.ª     |
| 77             | 4,8            | 0,8          | 17,5         | 7     | 87° N.E.    | 360    | 4      | Mes.    |

## CUADRO SEGUNDO.

*Observaciones barométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 | 3 m    | 6      | 9      | 12     | 3 t    | 6      | 9 n    | 12     |
| 1                               | »      | 708,78 | 709,49 | 709,41 | 710,10 | 711,54 | 712,28 | 712,97 |
| 2                               | »      | 714,37 | 714,19 | 713,56 | 712,59 | 712,84 | 713,43 | 713,30 |
| 3                               | »      | 712,77 | 713,61 | 712,69 | 711,34 | 711,27 | 710,96 | 710,45 |
| 4                               | »      | 709,80 | 710,35 | 709,57 | 708,75 | 708,73 | 708,93 | 708,37 |
| 5                               | »      | 706,72 | 706,34 | 705,60 | 704,36 | 703,86 | 705,24 | 705,30 |
| 6                               | »      | 705,32 | 706,21 | 705,99 | 705,35 | 706,39 | 708,17 | 708,37 |
| 7                               | »      | 710,25 | 711,98 | 711,85 | 711,34 | 712,28 | 712,92 | 712,92 |
| 8                               | »      | 712,97 | 713,40 | 712,69 | 711,52 | 711,17 | 710,99 | 709,95 |
| 9                               | »      | 707,96 | 708,12 | 707,71 | 706,26 | 707,81 | 708,40 | 708,32 |
| 10                              | »      | 709,03 | 708,98 | 707,66 | 705,32 | 703,08 | 701,18 | 699,30 |
| 11                              | »      | 695,47 | 695,67 | 695,49 | 695,77 | 694,50 | 698,34 | 699,61 |
| 12                              | »      | 703,72 | 705,78 | 706,64 | 707,15 | 707,10 | 711,37 | 712,49 |
| 13                              | »      | 713,96 | 715,21 | 715,03 | 714,62 | 714,95 | 715,58 | 715,76 |
| 14                              | »      | 715,38 | 715,49 | 714,98 | 714,11 | 714,39 | 714,44 | 713,98 |
| 15                              | »      | 713,81 | 714,55 | 714,55 | 714,16 | 715,33 | 715,99 | 716,35 |
| 16                              | »      | 716,88 | 718,25 | 717,97 | 717,26 | 717,67 | 718,50 | 718,30 |
| 17                              | »      | 718,35 | 718,58 | 717,97 | 716,70 | 716,75 | 716,50 | 716,20 |
| 18                              | »      | 715,61 | 715,71 | 714,47 | 713,56 | 713,30 | 713,35 | 712,89 |
| 19                              | »      | 712,61 | 713,17 | 711,88 | 710,84 | 710,63 | 710,46 | 710,30 |
| 20                              | »      | 709,67 | 709,62 | 708,48 | 707,51 | 707,78 | 708,27 | 708,70 |
| 21                              | »      | 710,10 | 710,99 | 711,32 | 711,77 | 712,74 | 713,68 | 713,93 |
| 22                              | »      | 714,95 | 716,15 | 715,51 | 715,05 | 715,96 | 716,17 | 716,25 |
| 23                              | »      | 716,42 | 716,90 | 715,97 | 713,98 | 713,83 | 714,08 | 714,44 |
| 24                              | »      | 713,91 | 713,78 | 712,84 | 711,04 | 712,54 | 714,19 | 714,70 |
| 25                              | »      | 715,41 | 717,10 | 716,75 | 716,07 | 716,85 | 717,21 | 717,03 |
| 26                              | »      | 716,40 | 716,88 | 716,15 | 714,59 | 714,72 | 715,18 | 715,56 |
| 27                              | »      | 715,31 | 716,15 | 715,46 | 713,98 | 714,29 | 714,72 | 714,93 |
| 28                              | »      | 714,65 | 715,61 | 714,80 | 713,55 | 713,76 | 714,03 | 714,24 |
| 29                              | »      | 713,56 | 714,06 | 713,25 | 711,98 | 711,70 | 712,06 | 711,80 |
| 30                              | »      | 710,74 | 711,12 | 710,02 | 708,95 | 708,98 | 708,42 | 708,17 |
| 31                              | »      | 707,38 | 708,30 | 708,14 | 707,96 | 708,91 | 709,95 | 710,20 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 708,89 | 709,80 | 710,27 | 709,67 | 708,69 | 708,90 | 709,25 | 708,92 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 711,71 | 711,55 | 712,20 | 711,75 | 711,17 | 711,24 | 712,28 | 712,46 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 713,17 | 713,53 | 714,28 | 713,66 | 712,63 | 713,12 | 713,61 | 713,75 |
| Mes.                            | 711,32 | 711,69 | 712,31 | 711,75 | 710,89 | 711,15 | 711,77 | 711,78 |



## CUADRO TERCERO.

*Observaciones termométricas.*

| FECHAS. | HORAS. |      |      |      |      |      |     |      |
|---------|--------|------|------|------|------|------|-----|------|
|         | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n | 12   |
| 1       | »      | -1,1 | 0,7  | 5,6  | 8,2  | 4,1  | 1,5 | 0,9  |
| 2       | »      | -0,4 | 0,3  | 3,6  | 7,4  | 2,7  | 2,1 | 0,0  |
| 3       | »      | -1,2 | 0,3  | 4,4  | 7,3  | 5,1  | 3,0 | 1,6  |
| 4       | »      | 0,3  | 1,8  | 3,0  | 4,9  | 2,5  | 2,3 | 2,8  |
| 5       | »      | 2,5  | 3,6  | 5,6  | 5,8  | 5,3  | 4,9 | 3,0  |
| 6       | »      | 1,3  | 3,1  | 5,4  | 7,2  | 5,2  | 3,9 | 2,8  |
| 7       | »      | 1,7  | 3,6  | 6,7  | 9,2  | 5,5  | 3,4 | 1,5  |
| 8       | »      | -1,6 | -0,2 | 1,8  | 5,5  | 2,6  | 1,7 | 0,5  |
| 9       | »      | -2,4 | 0,7  | 6,4  | 10,2 | 6,7  | 3,9 | 3,8  |
| 10      | »      | 1,4  | 2,7  | 4,2  | 5,9  | 3,9  | 2,1 | 1,5  |
| 11      | »      | 2,6  | 3,0  | 5,9  | 5,7  | 3,6  | 2,6 | 0,4  |
| 12      | »      | 1,4  | 2,4  | 4,5  | 4,9  | 1,8  | 0,2 | -0,9 |
| 13      | »      | -3,2 | -1,7 | 3,8  | 10,2 | 3,9  | 2,0 | -0,1 |
| 14      | »      | -2,1 | 1,2  | 6,4  | 9,1  | 5,9  | 1,3 | 1,3  |
| 15      | »      | -0,8 | -0,2 | 5,1  | 8,7  | 4,5  | 3,0 | 1,1  |
| 16      | »      | 0,4  | 2,2  | 6,9  | 10,2 | 6,3  | 4,1 | 1,8  |
| 17      | »      | 0,2  | 0,6  | 8,9  | 11,9 | 7,2  | 5,1 | 2,2  |
| 18      | »      | -0,2 | 3,3  | 9,8  | 12,8 | 7,8  | 4,8 | 2,3  |
| 19      | »      | 0,1  | 1,4  | 7,7  | 10,8 | 6,7  | 3,9 | 0,9  |
| 20      | »      | -1,3 | 1,2  | 6,6  | 10,1 | 6,6  | 4,4 | 5,0  |
| 21      | »      | 4,1  | 4,6  | 7,6  | 8,7  | 6,8  | 6,6 | 6,1  |
| 22      | »      | 2,9  | 4,7  | 10,1 | 12,5 | 8,7  | 6,4 | 3,8  |
| 23      | »      | 0,6  | 3,0  | 7,8  | 13,7 | 9,7  | 6,9 | 3,9  |
| 24      | »      | 1,0  | 3,8  | 8,4  | 11,8 | 5,7  | 3,0 | 2,2  |
| 25      | »      | 2,1  | 4,3  | 9,3  | 10,0 | 7,3  | 5,5 | 2,9  |
| 26      | »      | 1,1  | 3,4  | 8,9  | 11,3 | 7,8  | 5,0 | 4,4  |
| 27      | »      | 3,9  | 6,1  | 9,9  | 12,4 | 7,8  | 5,2 | 4,4  |
| 28      | »      | 2,7  | 4,5  | 10,0 | 12,8 | 9,6  | 7,3 | 5,5  |
| 29      | »      | 1,8  | 4,3  | 11,2 | 13,0 | 10,5 | 7,5 | 5,8  |
| 30      | »      | 3,3  | 6,2  | 12,7 | 12,3 | 9,4  | 9,1 | 6,4  |
| 31      | »      | 6,2  | 6,3  | 10,1 | 10,1 | 8,4  | 8,3 | 9,4  |
| 1.ª d.ª | 1,1    | 0,1  | 1,7  | 4,7  | 7,2  | 4,4  | 2,9 | 1,8  |
| 2.ª     | 0,9    | -0,3 | 1,4  | 6,6  | 9,4  | 5,4  | 3,1 | 1,4  |
| 3.ª     | 4,0    | 2,7  | 4,6  | 9,6  | 11,7 | 8,3  | 6,4 | 5,0  |
| Mes.    | 2,0    | 0,9  | 2,7  | 7,0  | 9,5  | 6,1  | 4,2 | 2,8  |

## CUADRO CUARTO.

*Psicrómetro. — Humedad relativa.*

| FECHAS.                         | HORAS. |    |    |    |     |    |     |    |
|---------------------------------|--------|----|----|----|-----|----|-----|----|
|                                 | 3 m    | 6' | 9  | 12 | 3 t | 6  | 9 n | 12 |
| 1                               | »      | 88 | 86 | 89 | 59  | 77 | 76  | 80 |
| 2                               | »      | 81 | 86 | 80 | 58  | 81 | 79  | 86 |
| 3                               | »      | 86 | 80 | 70 | 59  | 78 | 80  | 80 |
| 4                               | »      | 85 | 88 | 86 | 77  | 88 | 87  | 84 |
| 5                               | »      | 92 | 92 | 92 | 93  | 89 | 93  | 92 |
| 6                               | »      | 92 | 91 | 74 | 69  | 76 | 78  | 80 |
| 7                               | »      | 80 | 76 | 73 | 65  | 82 | 86  | 83 |
| 8                               | »      | 91 | 92 | 92 | 82  | 87 | 89  | 91 |
| 9                               | »      | 91 | 83 | 91 | 52  | 69 | 55  | 52 |
| 10                              | »      | 63 | 74 | 81 | 75  | 76 | 87  | 84 |
| 11                              | »      | 88 | 92 | 89 | 65  | 69 | 68  | 77 |
| 12                              | »      | 69 | 60 | 46 | 45  | 62 | 74  | 72 |
| 13                              | »      | 86 | 89 | 74 | 68  | 75 | 79  | 86 |
| 14                              | »      | 80 | 74 | 60 | 53  | 57 | 83  | 77 |
| 15                              | »      | 85 | 90 | 78 | 66  | 81 | 81  | 82 |
| 16                              | »      | 88 | 81 | 68 | 68  | 79 | 81  | 84 |
| 17                              | »      | 83 | 86 | 65 | 58  | 65 | 75  | 84 |
| 18                              | »      | 85 | 75 | 73 | 57  | 71 | 81  | 84 |
| 19                              | »      | 85 | 88 | 71 | 66  | 75 | 87  | 88 |
| 20                              | »      | 91 | 79 | 85 | 64  | 76 | 88  | 90 |
| 21                              | »      | 86 | 86 | 80 | 66  | 85 | 82  | 84 |
| 22                              | »      | 89 | 87 | 74 | 64  | 77 | 84  | 90 |
| 23                              | »      | 88 | 92 | 86 | 62  | 85 | 49  | 61 |
| 24                              | »      | 77 | 66 | 52 | 29  | 53 | 62  | 62 |
| 25                              | »      | 59 | 62 | 54 | 55  | 67 | 76  | 74 |
| 26                              | »      | 79 | 77 | 63 | 54  | 66 | 77  | 77 |
| 27                              | »      | 80 | 76 | 67 | 64  | 70 | 76  | 72 |
| 28                              | »      | 81 | 82 | 65 | 61  | 65 | 76  | 83 |
| 29                              | »      | 90 | 88 | 75 | 61  | 68 | 75  | 80 |
| 30                              | »      | 81 | 73 | 65 | 64  | 71 | 72  | 79 |
| 31                              | »      | 84 | 92 | 84 | 84  | 94 | 94  | 89 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 79     | 85 | 85 | 83 | 69  | 80 | 81  | 81 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 81     | 84 | 81 | 71 | 61  | 71 | 80  | 82 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 76     | 81 | 80 | 70 | 60  | 73 | 75  | 77 |
| Mes.                            | 79     | 83 | 82 | 74 | 63  | 75 | 78  | 80 |

## CUADRO QUINTO.

*Psicrómetro. — Tension del vapor.*

| FECHAS.                         | HORAS. |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                 | 3 m    | 6   | 9   | 12  | 3 t | 6   | 9 n | 12  |
| 1                               | »      | 3,7 | 3,9 | 6,0 | 4,7 | 4,7 | 3,8 | 3,9 |
| 2                               | »      | 3,9 | 4,0 | 4,7 | 4,4 | 4,5 | 4,1 | 4,6 |
| 3                               | »      | 3,6 | 3,7 | 4,3 | 4,5 | 5,1 | 4,5 | 4,1 |
| 4                               | »      | 3,9 | 4,5 | 4,8 | 5,1 | 4,6 | 4,7 | 4,7 |
| 5                               | »      | 5,0 | 5,4 | 6,2 | 6,3 | 5,9 | 6,0 | 5,2 |
| 6                               | »      | 4,5 | 5,2 | 4,9 | 5,2 | 5,0 | 4,7 | 4,4 |
| 7                               | »      | 4,2 | 4,5 | 5,2 | 5,6 | 5,5 | 5,0 | 4,3 |
| 8                               | »      | 3,7 | 4,1 | 4,7 | 5,5 | 4,7 | 4,5 | 4,3 |
| 9                               | »      | 3,4 | 4,0 | 6,4 | 4,7 | 5,0 | 3,2 | 3,1 |
| 10                              | »      | 3,2 | 4,0 | 5,0 | 5,1 | 4,6 | 4,6 | 4,3 |
| 11                              | »      | 4,9 | 5,2 | 6,1 | 4,4 | 4,0 | 3,6 | 3,7 |
| 12                              | »      | 3,4 | 3,1 | 2,9 | 2,9 | 3,2 | 3,4 | 3,1 |
| 13                              | »      | 3,0 | 3,6 | 4,4 | 5,2 | 4,5 | 4,2 | 3,9 |
| 14                              | »      | 3,8 | 3,6 | 4,4 | 4,5 | 4,0 | 4,2 | 3,9 |
| 15                              | »      | 3,6 | 4,1 | 5,1 | 5,5 | 5,1 | 4,5 | 4,1 |
| 16                              | »      | 4,2 | 4,3 | 5,2 | 6,4 | 5,6 | 5,0 | 4,3 |
| 17                              | »      | 3,9 | 4,1 | 5,5 | 6,0 | 4,9 | 4,9 | 4,5 |
| 18                              | »      | 3,9 | 4,2 | 6,6 | 6,3 | 5,6 | 5,3 | 4,5 |
| 19                              | »      | 3,9 | 4,4 | 5,5 | 6,4 | 5,4 | 5,2 | 4,3 |
| 20                              | »      | 3,8 | 4,0 | 6,1 | 6,0 | 5,5 | 5,5 | 5,9 |
| 21                              | »      | 5,3 | 5,5 | 6,2 | 6,0 | 6,1 | 6,0 | 5,9 |
| 22                              | »      | 5,0 | 5,6 | 6,8 | 7,1 | 6,3 | 6,0 | 5,4 |
| 23                              | »      | 4,2 | 5,3 | 6,8 | 7,2 | 7,6 | 3,7 | 3,6 |
| 24                              | »      | 3,8 | 3,9 | 4,3 | 2,9 | 3,6 | 3,5 | 3,3 |
| 25                              | »      | 3,2 | 3,8 | 4,7 | 5,0 | 5,2 | 5,1 | 4,1 |
| 26                              | »      | 3,9 | 4,4 | 5,2 | 5,3 | 5,2 | 5,1 | 4,7 |
| 27                              | »      | 4,9 | 5,3 | 6,2 | 6,9 | 5,5 | 5,0 | 7,5 |
| 28                              | »      | 4,4 | 5,2 | 6,0 | 6,7 | 5,8 | 5,8 | 5,6 |
| 29                              | »      | 4,7 | 5,5 | 7,5 | 6,9 | 6,5 | 5,7 | 5,5 |
| 30                              | »      | 4,7 | 5,2 | 7,1 | 7,0 | 6,2 | 6,2 | 5,6 |
| 31                              | »      | 5,9 | 6,7 | 7,7 | 7,7 | 7,7 | 7,6 | 7,8 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 4,0    | 3,9 | 4,3 | 5,2 | 5,1 | 5,0 | 4,5 | 4,5 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 4,0    | 3,8 | 4,1 | 5,2 | 5,4 | 4,8 | 4,6 | 4,2 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 4,7    | 4,5 | 5,1 | 6,2 | 6,3 | 6,0 | 5,4 | 5,1 |
| Mes.                            | 4,2    | 4,1 | 4,5 | 5,6 | 5,6 | 5,3 | 4,9 | 4,6 |

## CUADRO SEXTO.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION.                    | TEMPERATURA. | TENSION.                 | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|-----------------------------|--------------|--------------------------|----------|--------|
| 9              | N. E.    | 710,38<br><small>mm</small> | 1,8<br>°     | 3,9<br><small>mm</small> | 77       | 0,7    |
| 68             | N. E.    | 712,53                      | 5,4          | 4,9                      | 73       | 2,9    |
| 43             | E. E.    | 712,80                      | 4,0          | 4,8                      | 79       | 4,8    |
| 45             | S. E.    | 712,53                      | 4,7          | 5,0                      | 77       | 4,7    |
| 20             | S. O.    | 710,71                      | 4,6          | 5,2                      | 81       | 5,4    |
| 9              | S. O.    | 709,48                      | 4,8          | 5,4                      | 85       | 4,9    |
| 11             | O. O.    | 707,17                      | 5,9          | 5,4                      | 76       | 7,7    |
| 12             | N. O.    | 706,92                      | 5,4          | 4,7                      | 72       | 4,1    |

---

---

# CIENCIAS NATURALES.



## FISIOLOGIA VEGETAL.

---

*Sobre la trasformacion de los granos de almidon en esporas, dentro de las celdillas parenquimatosas durante la putrefaccion, y sobre la germinacion de estas esporas. Nota leida por*  
**MR. TRECUL.**

(L'Institut, 1.º octubre 1863.)

Los partidarios de la heterogenia han presumido frecuentemente que las mucedineas pueden nacer de sustancias orgánicas en descomposicion, y por esto han empleado frecuentemente el engrudo de almidon en sus investigaciones. Mr. Pouchet, entre otros, hizo un interesante experimento: escribió en la superficie de engrudo reciente con un pincel mojado en una disolucion de agallas las palabras *generatio spontanea*, y se desarrolló una sola mucedinea desconocida sobre las letras trazadas de esta manera. De aquí deduce el autor que se habia producido un vegetal nuevo por la sustancia orgánica colocada en circunstancias extraordinarias, y lo llamó *Aspergillus primigenius*. Puede hacerse la objecion de que esta planta haya nacido allí porque sus esporas, depositadas por el aire, hubiesen hallado un sitio favorable para su germinacion; y sin embargo no me parece probable que así haya sucedido, aunque nada terminante pueda replicarse.

Turpin por su parte presentó á la Academia en 1837 una comunicacion, en la cual describió la produccion del *Penicillum glaucum* por los glóbulos de la leche. Creyó que dichos glóbulos pueden germinar, dando uno ó varios tallos ramosos, cuyas ramificaciones extremas terminan por los órganos de la reproduccion; pero Turpin atribuía al glóbulo de la leche una estructura que los micrógrafos actuales no le reconocen, y apoyaba su opinion en ideas teóricas aventuradas, y en afirmaciones que no se han justificado por la observacion. Además, la objecion opuesta á todos los trabajos relativos á la heterogenia, á saber, la posibilidad de la introduccion de esporas procedentes de la atmósfera, subsiste en toda su fuerza, aun cuando el autor haya ensayado refutarla, diciendo que si tales esporas se mezclasen con los glóbulos de la leche, las hubiera fácilmente reconocido por el color negro que presentarian miradas con el microscopio. Es facil, en efecto, demostrar que existen tales esporas; pero en una cuestion de tal importancia es insuficiente esta garantía, y no ha sido aceptada.

¿Ha de decirse por esto que el *Penicillum glaucum* ó cualquier otro hongo filamentoso no pueda nacer de sustancias orgánicas durante la putrefaccion, como las plantitas amilíferas que he descrito y manifestado ya á varios miembros de la Academia y á diversos botánicos? Nadie en el dia estaria autorizado para negarlo, porque si los gérmenes de plantitas compuestas de una ó algunas celdillas, que contienen almidon, pueden resultar de una metamórfosis de la sustancia del latex, ó del contenido de las celdillas parenquimatosas y de fibras del liber cerradas por todas partes (1), es racional admitir la posibilidad de semejante origen para esporas de plantas un poco más elevadas en organizacion.

Precisamente esto es lo que intento demostrar en mi tra-

---

(1) A los ejemplos ya citados de fibras del liber que contienen plantitas amilíferas, puedo añadir otros cuatro suministrados por las fibras del liber de los *Quamoclit globosa*, *Broussonetia papyrifera*, *Ficus Carica*, *Morus constantinopolitana*.

bajo, teniendo efectivamente muchos ejemplos del fenómeno que brevemente voy á describir, y que principalmente consiste en la existencia de esporas bien constituidas en lo interior de un gran número de celdillas parenquimatosas, las cuales por lo comun llenan enteramente.

Tambien el *Ficus Carica* me ha servido para observar este fenómeno, pues en la médula préviamente descubierta por el lado de los trozos de tallos que no se habian sumerjido enteramente durante la maceracion, existian, además de las celdillas llenas de plantitas amilíferas, otros utrículos más inmediatos á la superficie de la médula, llenos de gruesas esporas elípticas, que contenian una sustancia granulosa.

No puede ponerse en duda su naturaleza, pues en las preparaciones que pondré á la vista de los comisionados de la Academia, hay esporas que se prolongan y germinan aun en lo interior de las celdillas medulares, especialmente cuando aquellas son poco numerosas. Además se hallan esparcidas una multitud de esporas semejantes entre las celdillas disgregadas, y evidentemente provienen de celdillas cuya membrana se haya destruido. La mayor parte conservan su forma elíptica, y las restantes se hallan en via de germinacion.

Estas últimas presentan dos aspectos diferentes: unas veces la espora produce un tallo ménos grueso que ella, y entonces forma como una especie de tubérculo en la base de la plantita; y otras veces se prolonga formando un pequeño cilindro, y produce lateralmente cerca de una ó de ambas extremidades una ramificacion. La plantita queda entonces arrodillada, si se ha formado un solo ramo, y dos veces doblada á manera de codo si se ha ramificado por los dos extremos. Su cavidad celular queda llena, como la espora, de granulaciones finas, pero bien pronto se forma una série de espacios vacíos, primero redondeados, despues elípticos más ó ménos prolongados, que á veces existen ya en la espora al principio de su germinacion en número de uno ó dos.

Recto ó arrodillado el pequeño tallito, tiene la forma de un filamento de mucedinea, y cuando adquiere mayor longitud se ramifica, si ya no lo está, y sus ramas se extienden entre las celdillas de la médula de la higuera. Demuéstrase por lo

anterior, que pueden aparecer esporas susceptibles de germinar en lo interior de las celdillas parenquimatosas perfectamente cerradas; pero falta decir cuál es la sustancia que les ha dado origen.

La médula de la higuera en esta ocasion se divide en dos partes, segun el contenido de las celdillas. Las celdillas periféricas se hallan llenas de granos de almidon, mientras que las centrales, desprovistas de este principio, no contienen más que un líquido homogéneo, frecuentemente con una gran burbuja de gas enmedio. En mi comunicacion del 11 de setiembre he dicho que precisamente estas celdillas, privadas de almidon, son las que dan origen á las plantitas amilíferas ya descritas. Por el contrario, lo que es muy notable, los granos de almidon de las celdillas periféricas son los que se trasforman en esporas no amiláceas, por lo cual pierden poco á poco la propiedad de tomar color azul con el iodo, y de globuloides se cambian en elípticos, mientras que su contenido pasa al estado finamente granuloso.

En los pedazos del tallo que sobresalen un poco, como he dicho antes, he hallado, despues de nueve dias de maceracion, en las partes de la médula próximas á la superficie del agua, todos los grados de desarrollo, que acabo de indicar, aun cuando los granos trasformados se tiñan tambien de color pardusco con el agua iodada.

La misma observacion tengo hecha en la corteza de la *Euphorbia Characias*: habia entre las celdillas disgregadas esporas semejantes á las anteriores, y la mayor parte de estas esporas tomaban un ligero color amarillo por la accion del iodo, pero algunas ofrecian un viso pardusco y algun tanto violáceo, sobre todo en su sustancia central, por la influencia del reactivo. Cerca de las esporas habia celdillas llenas de granos de almidon, que tomaban el color azul característico de este principio inmediato; no obstante, en algunas otras celdillas, la coloracion de los granos amiláceos era ménos marcada. Tenian color amarillo en la periferia, y solo eran violáceos en la region central, ofreciendo por lo tanto una gran semejanza con las esporas libres entre las celdillas, y presentando un volumen igual con el contenido granuloso. No



podia dudarse de su identidad, sobre todo despues de haber visto todas las fases que me habia manifestado ya la médula de la higuera: además, las esporas libres observadas en la corteza de esta *Euphorbia*, ofrecian tambien ejemplos de germinacion.

*Conclusion.* En circunstancias especiales pueden originarse esporas durante la putrefaccion en lo interior de las celdillas parenquimatosas cerradas, mediante la trasformacion de los granos de almidon contenidos en las mismas celdillas.

---

## BOTANICA.

---

*Enumeracion de las Criptógamas de España y Portugal; por*  
D. MIGUEL COLMEIRO, *Catedrático del Jardin Botánico de*  
*Madrid.*

---

### I. HELECHOS.

---

#### HIMENOFILEAS.

---

#### Hymenophyllum.

**H. tunbridgense** Sm. *Engl. bot. t. 162. Adiantum III Quer. Bocc. Mus. 2, t. 2, f. 1. Trichomanes tunbridgense* L. *Pluk. Phyt., t. 3, f. 5-6.*

*Hab.* España (Quer, Bory), en lugares sombríos y húmedos de los Pirineos y otros montes de las provincias septentrionales y centrales. Fr. Jun., Jul. (n. v.)

*Asturias* (Bory).

*Castilla la Vieja* (Quer): montes de Avila (Quer).

*Castilla la Nueva* (Quer): Sierra Morena, Mancha en la Herradura de Pedro Trillo (Quer).

### Trichomanes.

**T. radicans Sw.** *T. speciosum W.* *Hymenophyllum alatum Engl. bot. t. 1417.*

*Hab.* España, en Galicia (Nyman) y Portugal (Wk.)  
Fr.... (n. v.)

### POLIPODIÁCEAS.

#### Gymnogramma.

**G. leptophylla Desv.** *Adiantum filicinum leptophyllum, elatius, hispanicum, Barr. ic. 431. Adiantum II Quer. Polypodium leptophyllum L. Schk. Fil. t. 26. Grammitis leptophylla Sw. Hemionitis leptophylla Lag. Asplenium leptophyllum Pourr. non Lag. Garc. Clem.*

*Hab.* España (Barr., Salv., Loeffl., Palau) y Portugal (Salv., Vand., Palau., Pourr.), en lugares pedregosos y en las hendiduras de las rocas sombrías de los territorios bajos ó poco elevados, principalmente litorales de muchas provincias, y en las meridionales hasta la altura de 1.500' (Clem.). Fr. Marz., May. (v. s.)

*Asturias* (Bory., Dur.): Cangas de Tineo (Dur., Bourg.), Grado, Naviego. (Dur.)

*Galicia* (Bory, Colm.): Ferrol, Coruña, Santiago, Lugo, Constantin. (Lge.)

*Leon* (Lge.): Villafranca del Bierzo. (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Quer): montes de Avila, hácia Arenas, en el camino de Candelera (Quer).

*Andalucía* (Lag., Clem., Bory): Córdoba (Lag., Lge.), Sanlúcar de Barrameda, Conil, Algeciras, la Contraviesa, Marbella (Clem.), Gibraltar (Clem., Lag., Boiss.), Constantina (Bory), Alcalá de los Gazules (Cabr.), Estepona (Boiss.)

*Estremadura* (Bory): Badajoz (Bory).

*Portugal* (Salv., Vand., Palau, Pourr.): Coimbra (Brot.), Serra da Arrabida (Gomes, Beirao).

## Ceterach.

**C. hispanicum** Mett. *Hemionitis Pozoi* Lag. *Gymnogramma Pozoi* Desv. *G. rutafolia* var. *hispanica* Hook.  *Ic. pl. t. 935. Ceterach Pozoi* A. Br. *Grammitis hispanica* Coss.

*Hab.* España (Pozo, Boiss., Reut.), en las rocas sombrías de las montañas cantábricas y de las sierras meridionales á la altura de 3.000'. (Boiss. Wk.) Fr. Jun., Ag. (v. s.)

*Prov. Vascongadas* (Pozo).

*Andalucía* (Boiss., Reut., Bourg.): Sierra-Nevada, Serranía de Ronda (Boiss., Reut.), Sierra-Nevada en el Cortijo de la Víbora, y Serranía de Ronda en el Puerto del Viento. (Bourg.)

**C. officinarum** C. Bauh. *Asplenium sive Scolopendria, Douradinha* Grisl. *Asplenium I Quer, t. XXXVII. Asplenium Ceterach* L. *Grammitis Ceterach* Sw. *Scolopendrium Ceterach* Sm. *Engl. bot. t. 1244, Gymnogramma Ceterach* Spr.

*Hab.* España (Lagun., Salv.) y Portugal (Grisl., Vand.) en las rocas sombrías y en los muros de todas las provincias, llegando en las meridionales á la altura de 5000' (Wk.) y más arriba. (Clem.) Fr. Abr., May., Oct. (v. v.)

*Cataluña* (Salv., Palau): Barcelona (Salv., Graells, Colm.) valle de Aran (Villers), Monserrat (E. Bout., Colm.), Caldas de Mombuy (Graells, Colm.), Monjuich (Arriete, Colm.), Mataró (Salvañá).

*Aragón* (Asso, Palau): Moncayo, Tolocha, monte de Herrera, Rodanas (Asso), Villarluengo (Xárne), montañas de Benasque y Castanesa (Villers), Panticosa (Cabanes, H. Ruiz), Tarazona (Jubera), Torrecilla de Alcañiz (Pardo), Chiprana (Loscos).

*Navarra* (Née): Roncesvalles (Née).

*Prov. Vascongadas* (Eguía, Bory): Irun (Wk.), San Sebastian (Lge., Fée), Bilbao. (Lge.)

*Santander* (Salcedo, Lge.): Reinosa (G. Camal.), valle de Toranzo (S. Ruiz).

*Asturias* (Carreño, Salgado, Pastor): Avilés (Carreño), Caldas de Oviedo (Salgado), Oviedo (L. P. Minguez).

*Galicia* (Sarm., Lag. etc., Colm.): su parte oriental (Lge.), Tuy (R. Bustillo).

*Leon* (Nipho): Benavente (Nipho), Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Quer, Nipho): montes de Avila, término de Santa Cruz (Quer), Burgos (Nipho, Larruga), Segovia, Avila (Larruga), Rioja, Sierra de Guadarrama (Lag. etc.), Escorial (Clem.), Encinillas (Lge.)

*Castilla la Nueva* (Quer, G. Ort.): El Paular, Bustarviejo, contiguo á Miraflores, Sierra-Morena (Quer), Trillo (G. Ort.), Señorío de Molina (L. de Anaya), Mancha (Larruga), San Pablo de los Montes (Pourr.), Sierra de Guadarrama (Lag., Garc., Clem., Cut.), Alcarria (Herb. Madr.)

*Valencia* (Cav., Lag.): Elche, monte de Aitana, cercanías de Ibi, montes de Murviedro, Játiva, Sueca, Valldigna, Enguera, altos de Albaida, Benasal (Cav., Lag., etc.), Noguera, Portaceli, sierras de Turis, Sieteaguas, Chiva, Buñol, Morella (Gil), Tilaguas (Clem.), Chodos, Cinctorres, Vallivana (J. Vilan).

*Murcia* (Lag.)

*Andalucia* (Quer, G. de la Leña): Aracena, Higuera (Quer), Málaga (G. de la Leña, Clem., Hæns., Prolong.), Baños de Graena en Guadix, Baños de Alhama, Baños de Ardales en Carratraca (Ayuda), Córdoba (H. de Greg., Colm.), Jaen (Lag., Clem., Blanco), Alcalá de los Gazules (Cabr.), Carratraca (Hæns.), Lanjaron (Clem., Medina), Castril, riberas del Genil, Cortes, Sierra de Lujar, Sierra-Nevada, Sierra de María, La Sagra, Grazalema, cerro de San Cristobal, Beuaocaz, Ubrique, Jerez de la Frontera (Clem.), Puerto de Santa María (Herb. Madr.), Gibraltar (Kel.)

*Extremadura* (Lag., Garc., Clem.): Trujillo. (Lag., etc.)

*Portugal* (Grisl., Vand., Brot.): Caldas da Rainha (S. Brand.), Coimbra (D. Bapt.)

*Baleares*: Mallorca (Serra, Camb.), Menorca (Cursach, Ramis, Oleo).

*Nombr. vulg. Cast.* Doradilla (R. de Tud., Nebr., Estev.,

Lagun., Quer, Palau, Cav.), Escolopendria ó Doradilla (Lagun.), Pulmonaria dorada (Palau), Yerba dorada (Pardo), Capilera dorada (Bassagaña), Pulipodio *en Jerez* (Clem.), *Port.* Douradinha (A. Lus., S. Brand., Figueir.), Douradinha bastarda (Mont.), Doiradinha bastarda, Doiradinha, Ceteraque (Brot.) *Gall.* Douradiña, Herba de ouro (Sarm.), Fenta pequeniña, Fento pequenino (Sobreira). *Catal.* Herba daurada (Palm.), Dauradella (Costa). *Val.* Herba daurada, Melfera (Cav.) *Balear.* Dauradella (Serra.), Deuradella (Ramis), *Vasc.* Charranguilla, Ormabelarra (Larram.)

### Notochlæna.

**N. Marantæ R. Br.** *Lonchitis altera Maranthæ Clus. Hist. CCXII, f. inf. Asplenium II Quer.* 'Acrostichum Marantæ L. Schk. Fil. t. 4, Acrostichum ferrugineum Pourr. Ceterach Marantæ DC.

*Hab.* España (Salv., Quer), y Portugal (Salv., Brot.) en las hendiduras de las rocas sombrías de las montañas, y principalmente en las provincias meridionales á la altura de 3.000' (Boiss.) Fr. Abr., Ag. (v. s.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.)

*Castilla la Nueva* (Quer): Sierra-Morena, Mancha, en la Herradura de Pedro Trillo (Quer).

*Valencia* (Clem. ex Bory): Aljorfa (Pourr.)

*Murcia* (Clem. ex Bory).

*Andalucía* (Salv., Clem.): montes de Algeciras y Málaga (Clem., Lag.), Sierra Bermeja (Boiss.)

*Portugal* (Salv., Brot.): Mertola en Alentejo (Link, Brot.)

**N. vellea Desv.** *Lonchitis mollior lanuginosa, Ceterach facie Barr. ic. 858. Lonchitis mollior lanuginosa, Ceterach facie, minor hispanica Barr. ic. 857. Acrostichum velleum Ait. A. lanuginosum Desf. Atl. t. 256. Asplenium hirsutum Née. Notochlæna lanuginosa Kaulf.*

*Hab.* España (Barr., Née., Lag.) en las hendiduras de las rocas sombrías de territorios bajos ó poco elevados en las provincias orientales y meridionales. Fr. Nov., Marz. (v. v.)

*Valencia* (Lag., Duf.): Callosa de Orihuela, Baños de Bellus (Lag.), San Felipe, Murviedro. (Duf.)

*Murcia*. (Guirao, Lge.)

*Andalucía* (Née, Lag., Bory): Gibraltar (Née, Boiss., Kel.), Velez-Málaga (Lag., Clem.), Carmona, Alcalá de los Panaderos (Bory, Colm.), Huercal, Turon, Berja, Dalias, Sierra de Almagro, mina de cobre del río Guadalmarza, Estepona, sierras de Marbella, Mijas y Benahavis (Clem.), Cabo de Gata (Clem., Boiss.), Vellilla, Velez, Churriana, Marbella (Boiss.), Almería, Málaga (Boiss., Wk., Lge.), Sierra de Córdoba (Colm.), Constantina (E. B. Soldev.), Sierra-Morena, Sierra de Elvira. (Lge.)

*Var. β denticulata* Colm. *Acrostichum denticulatum* Clem. *Flor. bæt. ined.* Frondibus bipinnatis, lanuginosis, pinnis alternis; pinnulis subtrilobis, rotundatis, utrinque hirsutis, distantibus. Clem. loc. cit. Cerro minado de Huercal (Clem.)

*Nomb. vulg. Cast.* Pie de león en *Turon*. (Clem.)

## Polypodium.

*P. rhæticum* L. *J. Bauh. Hist.* 3, p. 740, f. 1, *Vill. Dauph. t.* 53. *Filix V. Quer. P. alpestre Hoppe. P. molle All. P. pubescens Pourr. non L. Aspidium molle Lois. Phegopteris alpestris Mett.*

*Hab.* España (Salv., Quer): en las selvas sombrías de los Pirineos y de otros montes en las provincias septentrionales y centrales. Fr. Jul., Ag. (v. s.)

*Cataluña* (Salv.): Ripoll (Salv., Pourr.), Set-Casas (Isern).

*Aragón* (Jubera): Tarazona (Jubera), Puerto de Benasque. (Zett.)

*Navarra* (Née).

*Prov. Vascongadas* (Pourr., Olazab.): Vizcaya. (Pourr., Olazab.)

*Asturias* (Palau.)

*Galicia* (Pourr.)

*Castilla la Vieja* (Palau): montes de Burgos (Palau).

*Castilla la Nueva* (Pourr.): San Pablo de los Montes. (Pourr.)

*Nombr. vulg. Cast.* Culantrillo dorado. (Farmac.)

**P. Dryopteris L.** *Engl. bot. t. 616. Dryopteris sive Filix querna Grisl. Phegopteris Dryopteris Mett.*

*Hab.* España (Lagun., Salv.): en las selvas sombrías de los Pirineos y de otros montes de las provincias septentrionales y centrales, é igualmente en algunas partes de Portugal. (Grisl.)  
Fr. Jun., Set. (v. s.)

*Cataluña* (Salv., Pourr.): montes de Nuriá (Salv., Pourr.), valle de Aran (Villers), Monserrat. (E. Bout.)

*Aragon* (Villers): montañas de Benasque y Castanesa (Villers).

*Navarra* (Née): Burguete, Roncesvalles, bosque de Arieta (Née).

*Santander* (Salcedo).

*Castilla la Vieja* (Bory): Avila, Segovia (Bory).

*Portugal.* (Grisl.)

*Nombr. vulg. Cast.* Helecho encinal (S. de Rib.) *Port.* Driopteria, Feto de carvalho. (Mont. S. de Rib.)

**P. Phegopteris L.** *Engl. bot. t. 2224.*

*Hab.* España (Salcedo, Zett.), en sitios húmedos y sombríos de los Pirineos y otros montes de las Provincias septentrionales. Fr. Jul., Ag. (v. s.)

*Aragon* (Zett.): Puerto de Benasque al pié. (Zett.)

*Navarra?* (Wk.)

*Prov. Vascongadas?* (Wk.)

*Santander* (Salcedo): monte de Cabuérniga (Salcedo).

(Se continuará.)



## VARIEDADES.

**Los peces fósiles más antiguos.** Entre los más antiguos de los peces fósiles se hallan las curiosas especies, representadas en la Geología de Lyell) que se conocen con el nombre genérico de *Cephalaspis* en razon de la forma de su cabeza, que está como cubierta con un escudo. Tales especies, que hemos hallado este año en la caliza siluriana de Dudley (paraje llamado el *Wrens Nest*, en que las capas levantadas por las rocas trapecianas son enteramente perpendiculares), han llegado á ser el objeto de un estudio muy cuidadoso por parte de Mr. Ray Lankaster, que en este momento se ocupa en formar una monografía de los expresados peces; y anticipándose á la publicacion de este ensayo, el autor nos ha suministrado el resultado de sus investigaciones. Segun el mismo, existen en los terrenos sedimentarios más antiguos de Inglaterra, solamente cuatro especies distintas de *Cephalaspis*, á saber: el *C. Lyelli* de Aganin, hallado exclusivamente hasta ahora en Escocia y quizá tambien en el *Herefordshire* (se ha llamado allí *C. ornatus*); el *C. Murchisonii*, de Egerton; el *C. asterolopis* del doctor Harley; y el *C. Salwegi* de Mr. Egerton. Estas cuatro especies son distintas entre sí, y tambien se diferencian de la especie encontrada en Escocia y conocida con el nombre de *Sterapsis Mitchelli*, que es sin duda uno de los peces más feos que puedan verse, aunque los paleontólogos dicen que es una bella especie.

**La carne de buey y la de cerdo consideradas como origen de entozoarios.** El doctor Cobbold, autor de la excelente obra sobre los entozoarios, ha leído á la *Asociacion británica* una noticia acerca de la carne de buey y la de cerdo, consideradas como origen de la lombriz solitaria en el cuerpo humano. Resulta de las observaciones reunidas por el autor acerca de este asunto, que, en contra de la opinion generalmente sostenida, la carne de buey es la que produce con mayor frecuencia la *Tænia*. En efecto, en los enfermos que padecen este triste mal es mucho más frecuente la *Tænia mediocanellata*, procedente del buey, que la *Tænia Solium*, ó lombriz solitaria propiamente dicha, producida por la carne de cerdo.

**Influencia de las alcantarillas sobre la salud de los peces de rio.** Un entusiasta piscicultor, Mr. Franck Buckland, acaba de hacer algunas interesantes observaciones sobre la perjudicial influencia que para la piscicultura tienen las alcantarillas que dan á los rios, y mezclan con sus aguas productos químicos, gases nocivos, abonos, etc. El autor ha hecho sobre este punto los experimentos siguientes.



Un salmon nuevo, colocado en 2  $\frac{1}{2}$  litros de agua que contenia en disolucion 0,062 gramos de cloruro de cal, murió al cabo de 13 minutos. Una cantidad de cloruro de cal que subia á 0,310 gramos, hizo morir en tres minutos un pez colocado en ella. Otro salmon nuevo puesto en un globo lleno de agua, al que se hizo llegar gas del alumbrado por medio de un tubo de goma elástica, murió en seis minutos. El primero de estos experimentos demuestra que los peces son muy sensibles á las impurezas químicas, que entran abundantemente en los grandes rios y aun tambien en los pequeños.

**Nombramientos de señores Académicos.** Para ocupar las vacantes ocurridas en la Real Academia de Ciencias, con motivo del fallecimiento de los Sres. D. Eduardo Novella y D. Juan María Pou y Camps, han sido nombrados respectivamente los Sres. D. José Morer, ingeniero jefe de primera clase de Caminos, Canales y Puertos, y Don Magin Bonet y Bonfill, doctor en farmacia, y catedrático de química aplicada á las artes y á la industria en el Real Instituto industrial de esta Corte.

**Modo de preservar á los fumadores de los funestos efectos de la nicotina.** El tabaco contiene en proporciones variables un principio alcalino, oleaginoso, de sabor ardiente, muy deletéreo supuesto que una gota de menos de 5 miligramos basta para matar en algunos momentos á un perro de mediano tamaño.

#### PROPORCIONES DE NICOTINA CONTENIDA EN LOS TABACOS.

---

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Lot.....              | 7,96 por 100 |
| Lot-et-Garonne.....   | 7,34         |
| Norte.....            | 6,58         |
| Ile-et-Vilain.....    | 6,29         |
| Pas-de-Calais.....    | 4,94         |
| Alsacia.....          | 3,21         |
| Virginia.....         | 6,87         |
| Kentucky.....         | 6,09         |
| Maryland.....         | 2,29         |
| Habana, ménos de..... | 2            |

Segun Mr. Melsens, el humo de tabaco contiene una proporción considerable de nicotina, pues ha obtenido cerca de 30 gramos operando sobre 4 kilogramos y 500 gramos. Es indudable por lo tanto, que el fumador absorbe una cantidad mayor ó menor de una sustancia eminentemente tóxica, que puede producir en la economía graves desórdenes.

Creo, dice el Sr. conde de la Tour-du-Pin, que el procedimiento siguiente, deteniendo al pasar la mayor parte de este funesto veneno, puede prestar á los fumadores un eminente servicio.

Colóquese en el tubo de la pipa ó del porta-cigarro una bolita de algodón, impregnada de ácido tánico y cítrico, y el humo, al atravesar el algodón, abandonará la nicotina en estado de tanato y citrato. Así lo demuestran los experimentos siguientes.

Tabaco empleado llamado caporal: 10 gramos.

1.º Se hizo pasar el humo, con una bomba aspirante é impelente, por una disolución de ácido sulfúrico graduado. Antes se necesitaban para saturar 10 cc. de ácido 82 cc. de potasa dilatada, despues se necesitaron 73, por consiguiente hay 23 cc. de diferencia.

El humo contiene amoniaco y nicotina, ¿en qué proporción se halla esta?

Evaporado el líquido, al cual se habia añadido potasa cáustica sobre ácido sulfúrico graduado, se necesitó para la saturación despues de evaporar 60 cc. la diferencia de 22 cc. Restada esta diferencia del total 23 cc. quedan para la nicotina solo 3 cc.

10 cc. ácido = 0,547 ácido real = 1,808 de nicotina.

De donde 82 cc. de potasa : 1,808 nicotina :: 3 cc. de nicotina :  $x=0,066$ .

2.º Despues del paso del humo sobre el algodón preparado, se han necesitado para la saturación 73 cc. de potasa; diferencia 7 cc., de donde 23 cc.: 0,066 de nicotina :: 7 cc.:  $x=0,018$  de nicotina, esta ha disminuido, pues, en la relación de 7 á 2. Se podría por consiguiente, con el procedimiento que indico, reducir los tabacos más cargados de nicotina (que son los que generalmente se emplean) á las proporciones de los que por su excesivo precio no están al alcance de la mayor parte de los fumadores.



# CIENCIAS EXACTAS.



## ASTRONOMIA.

---

*Sobre una nueva estrella que ha aparecido en la constelacion de la Corona Boreal.*

(Archiv. des scienc. phys., n. 103, t. 27.)

Mr. John Birmingham, de Tuam, en Irlanda, parece que fué el primero que, en la noche del 12 de mayo de 1866, reconoció la aparicion de una nueva estrella brillante, un poco al sur de la  $\epsilon$  de la Corona Boreal, y la consideró entonces como de segunda magnitud, atendiendo á su brillo. El dia 13 la vieron Mr. Courbese en Rochefort y Mr. Schmidt en Atenas, atribuyéndola un brillo intermedio entre la segunda y tercera magnitud. Mr. Courbese cree poder asegurar que no se observaba el 9 de mayo; Mr. Chandler, discipulo y ayudante del Doctor Gould, la reconoció el dia 14 en América; y Mr. Baxendell la observó el 15 en Manchester, como una estrella de tercera magnitud.

El 16 de mayo pareció la misma estrella de quinta magnitud á MM. Huggins y Millar, que examinaron su espectro, y comunicaron el 17 sus observaciones á la Sociedad Real de Londres. El 16 observaron que alrededor de la estrella existía una nebulosidad muy debil, que parecia extenderse á pequeña distancia alrededor de la estrella y se debilitaba gradual-

mente hácia su límite exterior; no pudiendo descubrirse marcados vestigios de ella en las noches siguientes. Véase la descripción del espectro de esta estrella, según la ha dado Mr. Huggins en el número de las *Monthly Notices*, correspondiente á la sesión de la Sociedad astronómica de Londres del 11 de mayo de 1866, que apareció el 6 de junio.

La luz de esta estrella es compuesta, y proviene de dos orígenes diferentes. Cada luz forma su propio espectro, y el principal de ellos es análogo al del Sol. La porción de la luz de la estrella representada por este espectro la emite una fotosfera sólida ó líquida candente, y experimenta una absorción parcial, atravesando una atmósfera de vapores, cuya temperatura es más baja que la de la fotosfera. El espectro de absorción contiene dos fuertes rayas oscuras, algo más refrangibles que la línea *C* del espectro solar, un grupo oscuro de líneas que se extienden hácia *D*, otra línea débil que coincide con *D*, y muchísimas líneas delgadas hasta cerca de la letra *b* del espectro solar. Allí empieza una serie de grupos de líneas gruesas que se extienden todo lo que puede seguirse la huella del espectro.

El segundo espectro, que aparece en el instrumento sobrepuesto al anterior, consiste en 5 líneas *brillantes*, lo cual demuestra que la luz de que emana proviene de una materia en estado de *gas*. Una de estas líneas existe en el color rojo de la letra *C* de Fraunhofer. La más brillante coincide con *F*, y un poco más allá se halla una línea más débil, cerca de la cual hay otra que es doble ó mal definida hácia sus bordes. Por último, también se ha descubierto una quinta línea brillante en la parte más refrangible del espectro, probablemente poco distante de *G*.

El 17 de marzo observé simultáneamente este espectro, y las rayas brillantes del hidrógeno producidas por la chispa de inducción. La más brillante línea del espectro de la estrella coincidía con el centro de la ancha raya verde del hidrógeno. La raya roja parecía coincidir también con la del hidrógeno, sin que hubiese certeza de ello, atendida la debilidad del espectro de la estrella.

Estas rayas son mucho más brillantes que las refrangibili-

dades correspondientes del espectro continuo, sobre el cual caen. Debemos de aquí deducir, que la temperatura del gas de que proviene la luz de estas cinco rayas es mucho más elevada que la de la fotosfera estelar, de la cual emana la principal parte de la luz de la estrella.

En los días 17, 19 y 21, en que también se examinó el espectro, no se presentó ningún cambio marcado. El 21 (en que la estrella no parecía ser más que de sexta magnitud) se podrían ver también los dos espectros. Algunos grupos adicionales de rayas de absorción existían probablemente en el espectro continuo, pero el espectro gaseoso no había cambiado más que por la disminución de su luz. El brillo que al aparecer repentinamente esta estrella se observó en ella y la rápida disminución de su luz, hacen concebir la idea, un poco atrevida, de que á consecuencia de alguna gran convulsión interior en la misma estrella, haya salido de ella un considerable volumen de hidrógeno y de otros gases. El hidrógeno por su combinación con los demás elementos, de los cuales parece no formar parte el *oxígeno*, ha producido la luz representada por las rayas brillantes, y ha elevado al mismo tiempo á la materia sólida de la fotosfera á tal grado de calor que la ha puesto en estado candente.

La serie de rayas oscuras del espectro de absorción es parecida á la que caracteriza los espectros de  $\alpha$  de Orion y de  $\beta$  de Pegaso, en cuya atmósfera no existe hidrógeno. Muchas de las estrellas de brillo sujeto á variaciones y de los más considerables, tienen un viso de color de naranja, y sus espectros son parecidos á los de la  $\alpha$  de Orion. Por otra parte, todas las estrellas blancas ó de color blanco azulado tienen espectros en los cuales son muy marcadas las líneas oscuras, debidas á una absorción por el hidrógeno, mientras que las demás son delicadas y débiles. Estas observaciones, agregadas á otras que hemos hecho, nos hacen presumir que el hidrógeno desempeña probablemente un papel importante en los cambios y las diferencias de constitución física de las estrellas.

Por el grupo de las rayas de absorción de la nueva estrella, se ve que su color sería anaranjado sin la luz azul verdosa de las rayas brillantes. Sin conocer todavía los resul-

tados del exámen prismático, me escribía Mr. Baxendell sobre este punto: «El día 18 he obtenido, despues de varias tentativas, la impresion de una nebulosidad azulada, como si el núcleo de la estrella se viese á través de una nube de color azul.»

Mr. Huggins añade acerca del mismo asunto, en una comunicacion inserta en el núm. 1592 de las *Astr. Nachrichten*, pág. 125: «Aunque en el 17 de mayo y las noches siguientes, el espectro de la estrella fuese más debil que el 16, la raya roja parecia algo más brillante respecto de las rayas verde y azul. El 19 y el 21, las rayas oscuras de absorcion próximas á *C* eran más fuertes que el 16. Desde el 16 el espectro continuo ha disminuido más rapidamente de brillo que el espectro gaseoso, de modo que el 23, á través de la debilidad general del espectro, las rayas de color eran brillantes por comparacion con el espectro continuo. La posicion de los grupos de las rayas oscuras hace ver que la luz de la fotosfera es amarilla despues de haber pasado por la atmósfera absorbente. Sin embargo, la luz de las rayas brillantes verdes y azules se adelanta algo sobre las rayas verdes y azules (otras refrangibilidades) que han sido interceptadas por los vapores absorbentes, y de aquí resulta que la estrella á simple vista parece casi blanca.»

Mr. Ernesto Quetelet ha observado esta estrella desde el 19 de mayo al 2 de junio. Segun una noticia que ha comunicado el 2 de junio á la Academia de Bruselas, su brillo ha disminuido gradualmente en este intervalo desde la quinta hasta la novena magnitud, y esta disminucion sobre todo ha sido muy rápida desde el 20 al 21 de mayo, en que pasó del número de  $5\frac{1}{2}$  al 7. Pero se ha hallado que cuando se construyó en Bonn el gran catálogo del cielo boreal de Mr. Argelander, se observó precisamente una estrella de la novena á la décima magnitud en el cielo, el 18 de mayo de 1855 y el 31 de marzo de 1856, y se registró con el número 2765 de la zona  $\mp 26^\circ$  de dicho catálogo. Parece resultar evidentemente de esto, que la estrella de 1866 no es propiamente una estrella nueva, segun aparecen de vez en cuando en el cielo, sino una estrella de brillo *variable*. El 19 de mayo pareció á

Mr. Quetelet que centelleaba más que las estrellas inmediatas  $\alpha$   $\gamma$   $\delta$   $\epsilon$  de la Corona: su brillo tenia variaciones repentinas; en unos momentos igualaba al de la  $\delta$ , y despues la estrella se debilitaba sensiblemente. MM. Wolff y Rayer han observado en París el espectro de esta estrella, y han deducido, de las fajas brillantes que en ella se veian, que su brillo principalmente se debia á vapores candentes.

Mr. Stonne, primer astrónomo agregado del Observatorio real de Greenwich, ha publicado en el núm. 8 del t. 26 de las *Monthly Notices* (que corresponde á la sesion del 8 de junio de la sociedad astronómica, y que ha aparecido el 9 de julio) un resumen de las observaciones de esta estrella, hechas en Greenwich á contar desde el 17 de mayo. Ninguno de los observadores ha visto en ella vestigios de nebulosidad. Su brillo aparente, apreciado, segun el método adoptado por Mr. Argelander, ha disminuido desde el 17 de mayo, en que era 4,5, hasta el 7 de junio, en que no era más que 8,9.

El 19 de mayo, el aparato espectral del astrónomo real Mr. Airy, por el cual los espectros de las estrellas se refieren directamente á las líneas fijas del espectro solar, se ha fijado sobre la grande ecuatorial del observatorio. Dirigiendo sobre la nueva estrella variable de la Corona el antejo de este instrumento, se ha visto que el espectro comun se hallaba atravesado por cuatro rayas brillantes. Tres de estas líneas estaban bastante señaladas para poder medir micrométricamente su posicion, y solo la de la cuarta se ha calculado. Las medidas se han tomado el 19, 20, 22, 23, 24 28, de mayo y 7 de junio por MM. Stone y Carpennter, y trasportadas minuciosamente por el primero de estos astrónomos con autorizacion de Mr. Airy, que ha visto tambien el 19 de mayo el espectro de la estrella. La opinion de los dos observadores es que la claridad de ambos espectros ha disminuido poco en la misma proporcion.

En el mismo número de las *Monthly Notices*, Mr. Chambers, cuyo observatorio particular se halla situado en Sydenham, condado de Kent, dice que la nueva estrella le ha parecido que tenia un viso de color de naranja bajo, y no ha descubierto ninguna nebulosidad; mientras que segun Mr. Tal-

mage, habia tenido una el 18 de mayo, de treinta segundos de grado de extension.

Sir John Herschel refiere tambien, en un extracto de carta inserta en el mismo número, haber observado, en la noche del 9 de junio de 1842, una estrella cuya magnitud era de cerca de  $6\frac{1}{2}^{\circ}$ , y cuya posicion es tan inmediata á la de la estrella actual que no puede dudarse de que es la misma.

Por último, Mr. Graham, astrónomo actualmente agregado al observatorio de Cambridge, ha hallado en el catálogo de Wollaston para 1790 una pequeña estrella, cuya posicion concuerda tambien con la de la nueva.

La exposicion sucinta que acabamos de hacer de las observaciones relativas á la curiosa aparicion que se ha verificado en el mes de mayo de este año, nos parece muy á propósito para hacer resaltar á la vez, por una parte la gran variedad de los fenómenos celestes y todo lo que suelen ofrecer tambien de extraordinario é imprevisto, y los diversos y poderosos medios que se poseen ahora, á consecuencia de la conexion que existe entre diversos ramos de la ciencia, para deducir prontamente de sus observaciones resultados interesantes.

---



*Sobre el satélite de Sirio.*

(Archiv. des scienc. physiq. et  
nat., n.º 103, t. 27.)

Mr. Otto Struve, que hace algunos años ha sucedido á su ilustre padre en la direccion del gran observatorio ruso de Poulkowa, cerca de Petersburgo, ha redactado, con fecha del 15 de abril de 1866, una interesante noticia, inserta en el número de mayo de las *Monthly Notices* de la Sociedad astronómica de Londres, acerca del resultado de sus observaciones relativas á la pequenísima estrella descubierta en América en 1862 por Mr. Alvan Clark, muy inmediata á la brillante estrella Sirio. Esta noticia es la continuacion de otra comunicacion sobre este asunto, dirigida en 1864 á la misma Sociedad, y resultado de una primera série de observaciones, que todavia dejaban dudas sobre la cuestion de saber si la pequeña estrella estaba ó no físicamente unida á la grande.

Mr. Struve empieza por referir la série completa de sus observaciones, hechas en general con la gran ecuatorial de su observatorio, cuyo anteojo tiene, como es sabido, cerca de 15 pulgadas inglesas de diámetro, adaptando á él uno que aumenta 300 veces más los objetos, y excluyendo las observaciones que se han hecho en un estado de la atmósfera muy desfavorable. Estas observaciones, comprendidas entre los primeros meses de 1863 y 1866, son diez, y consisten en la determinacion micrométrica de la distancia angular aparente de las dos estrellas, que es de diez á once segundos de grado, y del ángulo de posicion de la estrella pequeña relativamente á la grande, á contar desde la direccion del polo. Segun los anteriores experimentos de Mr. Struve, hechos sobre estrellas dobles artificiales, ha hallado que se necesitaban hacer pequeñas correcciones en los ángulos de posicion observados. Las dos observaciones de la primavera de 1865 las han hecho en Roma con el excelente anteojo acromático de 9 pulgadas de

diámetro, y montado ecuatorialmente, que tiene el observatorio del Colegio Romano, y el cual puso á su disposicion el P. Secchi.

Aplicando el método de los menores cuadrados al conjunto de estas observaciones, ha hallado Mr. Struve que de aquí resulta que, en el intervalo de estos tres años de observacion, la distancia del satélite respecto á la estrella principal ha aumentado en 63 centésimas de segundo de grado, y que el ángulo de posicion ha disminuido en  $6^{\circ}, 38$ . Pero si la proximidad de las estrellas fuese un efecto puramente óptico, la distancia relativa hubiera debido aumentar más de dos segundos y medio, y el ángulo de posicion disminuir 13 ó 16 grados. De aquí resulta por consiguiente, que los dos astros forman un sistema binario particular ligado por via de atraccion mútua.

Resulta por otra parte de las investigaciones teóricas que acerca del mismo asunto ha practicado el Doctor Auwers, Director actual del observatorio de Gotha, investigaciones publicadas en el núm. 1306 de las *Astron. Nachrichten*, que para explicar las pequeñas variaciones de movimiento propio observadas por Bessel y por otros astrónomos en las posiciones de Sirio, se necesita admitir un cuerpo perturbador, cuya distancia haya aumentado en  $0'', 55$  en el mismo intervalo de tiempo, y cuyo ángulo de posicion haya disminuido  $5^{\circ}, 31$ . La grande proximidad de estos valores, y de los que se deducen de la observacion por Mr. Struve, demuestran bien que el satélite descubierto por Mr. Clark, es realmente el cuerpo perturbador que Bessel habia considerado como un cuerpo oscuro.

Mr. Struve observa, que las variaciones que ha notado en la distancia angular de los dos astros concuerdan con la suposicion de Mr. Auwers, de que su centro de gravedad se halla á cerca del tercio de la distancia de Sirio á su satélite.

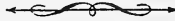
De aquí resultaria, admitiendo que su satélite fuese el cuerpo oscuro de Bessel, que su masa sería poco más ó menos la mitad de la del mismo Sirio. Si los dos cuerpos tuviesen la misma constitucion física, añade Mr. Struve, esta relacion de las masas corresponderia á un diámetro del saté-

lite solo una vez, y sería un cuarto más pequeña que la del cuerpo principal; y considerando el extraordinario brillo de la estrella mayor, habría que considerar al satélite como de primera magnitud, siendo así que no está calculado comunemente por la observacion más que como de novena ó décima magnitud. En la primavera de 1864 le he observado únicamente una vez como de octava magnitud, probablemente á causa de un estado de la atmósfera particularmente favorable. De aquí se deduce, que para sostener la identidad del satélite con el cuerpo perturbador, debemos admitir una gran diferencia de constitucion física entre Sirio y su satélite. La comparacion de mis observaciones de 1864 con las de 1863, me habia hecho sospechar que la luz del satélite crecia gradualmente. Las observaciones recientes no parecen confirmar esta conjetura; pero en nuestras latitudes, la valuacion del brillo de una estrella tan baja depende mucho de que el estado de la atmósfera permita apreciarlo con exactitud bajo este punto de vista.



---

# CIENCIAS FÍSICAS.



## METEOROLOGIA.

---

*Influencia de las nieblas sobre las líneas telegráficas; por*  
L. SELMONNA.

(Cosmos, 4 abril 1866.)

De todos los fenómenos atmosféricos, el que ocasiona mayores perturbaciones sobre las líneas telegráficas es la niebla, por lo cual creemos que es una cuestión de actualidad el estudio de este meteoro bajo el punto de vista de su influencia sobre la trasmisión de la electricidad en un alambre aéreo. Antes de empezar este estudio, recordemos brevemente cómo se forman las nieblas.

Cuando un aire relativamente caliente y húmedo llega á una region fria y ya cargada de vapores, se enfria rápidamente; y como la cantidad de vapor contenido en un espacio dado disminuye con la temperatura, el aire se halla bien pronto saturado, y el vapor se precipita en forma de niebla. Sucede tambien que los vapores acuosos se condensan en el sitio mismo en que se forman, y constituyen en este caso las nieblas locales.

Se ve por consiguiente, que las nieblas no pueden producirse más que en una atmósfera *saturada* de humedad. Estudiando su constitucion, se reconoce que se hallan compuestas de cuerpecillos opacos cuyo núcleo central está formado de

aire y la cubierta exterior de vapor de agua, lo cual constituye el *estado vesicular*. El diámetro de las vesículas es generalmente muy pequeño, pero aumenta con la cantidad de humedad libre. Las vesículas, una vez formadas, no quedan en suspensión en la atmósfera, como se ha creído por espacio de mucho tiempo, sino que caen como todos los cuerpos; y si la causa generadora viene á desaparecer, no tardan las nieblas también en disiparse. Las nieblas van gastándose por su parte inferior, precipitándose sobre el suelo, lo mismo que las vesículas de las nubes más elevadas caen en la atmósfera hasta el momento en que se evaporan de nuevo en su caída, ó aumentan en diámetro y se resuelven en lluvia según la humedad relativa de las capas de aire que atraviesan. Una diferencia fundamental entre el estado higrométrico del aire de las capas inferiores de la atmósfera durante la lluvia y durante la niebla, es que en este último caso el aire está siempre saturado, mientras que durante las lluvias, aun las más persistentes, no llegan nunca los higrómetros al punto culminante de su escala de graduación; cuya observación nos explica por qué las pérdidas de corriente que ocasionan las grandes lluvias en las líneas telegráficas, son mucho menos perjudiciales y sobre todo menos persistentes que las que son producidas por las nieblas. Efectivamente, las lluvias suelen ir acompañadas de vientos más ó menos fuertes, y seguidas de una evaporación que generalmente se verifica sobre objetos elevados, como por ejemplo los postes y soportes telegráficos. Así es que á poco de cesar la lluvia, evaporándose en parte la capa de humedad que establece derivaciones por los postes, se halla la línea en estado de funcionar regularmente. Por el contrario, durante las nieblas, hallándose el aire saturado en todas sus partes, se deposita la humedad aun dentro de los aisladores, lo que no sucede con la lluvia, que apenas moja más que la parte exterior de ellos. La derivación que ofrecen á la corriente de la línea los postes y soportes se hallará por consiguiente constituida, al cabo de cierto tiempo, por un verdadero conductor húmedo y continuo, cuya resistencia será tanto menor cuanto mayor sea su grueso.

Las pérdidas de corriente por medio de los postes son una

de las manifestaciones más marcadas de la influencia de la humedad en las líneas telegráficas; pero como vamos á ver, hay tambien otros puntos de vista bajo los cuales pueden mirarse las nieblas como perjudiciales para la trasmision eléctrica.

El aire seco es mal conductor de la electricidad, pero no sucede lo mismo con el que está húmedo; de modo que hallándose un alambre telegráfico en toda su longitud en contacto con la atmósfera, deben necesariamente producir las variaciones en el estado higrométrico del aire, otras sobre el aislamiento del hilo. Sin embargo, esta causa de pérdida de electricidad no se manifestará en forma de corriente; las vesículas de las nieblas vendrán sucesivamente á cargarse de electricidad al tocar con el hilo, y llevarán esta electricidad al suelo continuando en su caída. Siendo proporcional la cantidad de electricidad tomada al hilo al número de puntos en que se verifica la descarga, se observa que cuando se trata de una línea larga, deben tomarse en consideracion las pérdidas en contacto del aire.

Las nieblas más persistentes, y que rara vez son nieblas locales, van acompañadas de viento húmedo; pero debe observarse que en el momento de la condensacion de los vapores, las capas inferiores de la atmósfera se hallan siempre tranquilas, y las vesículas no están desde entonces animadas más que de la velocidad bastante pequeña debida á su caída; circunstancia favorable para la pérdida eléctrica, que es mucho más considerable en un aire tranquilo que en otro agitado.

Así, por consiguiente, consideradas únicamente bajo el punto de vista higrométrico las nieblas, por su persistencia y circunstancias inherentes á la manera de formarse, son mucho más perjudiciales á las líneas eléctricas que las lluvias; pero su accion no se limita á este papel puramente pasivo.

Sabido es que la atmósfera, en estado sereno, está siempre cargada de una cantidad de electricidad positiva que crece con la altura de la capa observada, mientras que, por el contrario, el suelo está siempre cargado de electricidad negativa.

La humedad, que favorece la recomposicion directa de la

electricidad terrestre y de la atmosférica, disminuye considerablemente la tension eléctrica de una capa situada á una misma altura y observada en estados higrométricos diversos. Las nieblas deberian por consiguiente disminuir tambien la electricidad atmosférica; pero la aumentan por el contrario en una gran proporcion, pues van acompañadas, en el momento de la condensacion de los vapores, de un desprendimiento eléctrico propio, muy intenso, indicado ya por Peltier y estudiado en último lugar por Mr. Palmieri. Este desprendimiento eléctrico explica perfectamente por qué la humedad disminuye la electricidad atmosférica en verano y la aumenta en invierno. En verano hay ménos vapores condensados cerca del suelo, y por tanto no es más que sobre la electricidad atmosférica sobre la que obra la humedad, facilitando su paso al depósito comun; mientras que en invierno predomina la influencia de la electricidad de condensacion, y son sensibles sus manifestaciones á los electrómetros. Segun el estado higrométrico de las localidades atravesadas por una línea telegráfica, debe haber entre las tensiones eléctricas de los diversos puntos del conductor grandes diferencias, debidas á la influencia de los fenómenos de que acabamos de tratar: estas diferencias de tension producen á veces verdaderas corrientes, cuyas direcciones varian de un lugar á otro. Si en un momento dado, estas corrientes tienen una misma direccion, la corriente resultante será suficiente para entorpecer el servicio de la línea, como se ha observado algunas veces en Francia y con frecuencia en el extranjero. ¿Es posible prejuzgar poco más ó ménos en qué sentido debe propagarse la corriente resultante? Quizá contestaríamos afirmativamente si los resultados generales no se hallasen modificados por una multitud de influencias climatéricas locales y variables, que deben siempre tenerse en cuenta. Así en Francia, en donde los vientos del Sudoeste ó del Oeste, trasportan sobre todo las nieblas más densas, debe haber en el momento de la aparicion de tales meteoros, sobre el lado Oeste de las líneas telegráficas, una corriente debida á la condensacion de los vapores, mucho más sensible que en el lado Este, en donde las nieblas son más raras y ménos intensas.

Por fundadas que nos parezcan á primera vista estas conclusiones, es menester procurar no generalizar demasiado, pues nuestros conocimientos en meteorología son muy limitados, y una multitud de anomalías vendrían á invalidar las leyes que hubiéramos creído poder establecer sobre observaciones bien seguidas, pero en las cuales hubiéramos descuidado tener en cuenta la correlacion de los diferentes fenómenos atmosféricos.

Segun se ve, la accion de los meteoros acuosos en general, y de las nieblas en particular, se halla todavía envuelta en una grande oscuridad, que solo podrá desvanecerse por medio de numerosas observaciones simultáneas y concluyentes; así es que acojeremos con gratitud las comunicaciones que quieran dirigirnos nuestros lectores sobre las observaciones que hayan tenido ocasion de hacer.

---

*Resúmen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real Observatorio de Madrid en el mes de febrero de 1866.*

---

OBSERVACIONES GENERALES.

---

Dias 1 y 2.—Muy parecidos ambos. Cubiertos, húmedos y ventosos.

Dia 3.—Revuelto y como de transicion. Desde el S. O. pasa el viento, por el O. y N., al N. E.

Dias 4 á 9.—Despejados y apacibles. Rocío, escarcha y neblina baja en la madrugada de todos ellos.

Dia 10.—Cubierto el cielo de celajes y con aspecto de nevar por la mañana. Tarde y noche nubosas y revueltas.

Dias 11, 12 y 13.—Muy nubosos, húmedos y revueltos. Ráfagas violentas de viento S. O.

Dia 14.—Parecido á los tres anteriores. Entre tres y cuatro horas de la tarde descarga un fuerte aguacero. Inclinase por la noche el viento hácia el N. O.



Día 15.—Nuboso y desapacible por la mañana. Cede el viento por la tardé.

Días 16 y 17.—Nebulosos y nubosos, pero apacibles.

Día 18.—Cubierto y lluvioso.—Vistense de flor los almendros.

Día 19.—Muy lluvioso y templado. De vez en cuando sopla con violencia el viento del S.

Día 20.—Cesa la llúvia, cambia de rumbo el viento con frecuencia, y continúa anubarrado el cielo.

Día 21.—Viento muy fuerte y frio del N. E. Cielo encapotado y triste.

Día 22.—El mismo viento que en el anterior. Despégase un poco á ratos, y se descubre la sierra de Guadarrama cubierta de nieve.

Días 23, 24 y 25.—Despejados y de viento frio del N. E.

Día 26.—Encapotado y lluvioso. Viento S. O., no tan duro como en los dias anteriores.

Día 27.—Encapotado y lluvioso. Tarde de viento borrascoso del S. y S.O., y de llúvia, revuelta con granizo menudo.

Día 28.—Amanece nevando, con viento débil del E., y continúa sin variacion hasta las diez de la mañana. El deshielo comienza en seguida, y á las 3 de la tarde, la capa de nieve ha desaparecido. Tarde y noche encapotadas y lluviosas.

CUADRO

| FECHAS.                         | BAROMETRO.     |         |         |             | TERMOMETRO.    |         |         |             |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|-------------|----------------|---------|---------|-------------|
|                                 | A <sub>m</sub> | A. máx. | A. mín. | Oscilacion. | T <sub>m</sub> | T. máx. | T. mín. | Oscilacion. |
| 1                               | 713,30         | 714,75  | 711,49  | 3,26        | 10,6           | 12,8    | 5,7     | 7,1         |
| 2                               | 713,28         | 714,20  | 711,83  | 2,37        | 10,3           | 14,5    | 5,9     | 8,6         |
| 3                               | 715,94         | 717,67  | 714,52  | 3,15        | 7,6            | 15,7    | 3,2     | 12,5        |
| 4                               | 718,42         | 719,52  | 717,84  | 1,68        | 6,8            | 15,7    | 1,1     | 14,6        |
| 5                               | 716,77         | 717,51  | 716,04  | 1,47        | 8,2            | 16,3    | -0,4    | 16,7        |
| 6                               | 716,06         | 717,18  | 715,03  | 2,15        | 10,0           | 17,6    | 0,7     | 16,9        |
| 7                               | 714,61         | 715,89  | 713,86  | 2,03        | 9,5            | 18,0    | 2,4     | 15,6        |
| 8                               | 713,63         | 714,88  | 712,92  | 1,96        | 8,7            | 16,4    | 2,2     | 14,2        |
| 9                               | 710,18         | 712,21  | 708,61  | 3,60        | 8,1            | 15,7    | 0,5     | 15,2        |
| 10                              | 709,00         | 709,49  | 708,47  | 1,02        | 5,3            | 8,9     | 3,0     | 5,9         |
| 11                              | 707,77         | 709,14  | 706,75  | 2,39        | 5,6            | 7,3     | 1,4     | 5,9         |
| 12                              | 706,16         | 707,03  | 705,38  | 1,65        | 10,3           | 13,5    | 3,8     | 9,7         |
| 13                              | 707,08         | 707,81  | 706,67  | 1,14        | 10,6           | 14,3    | 4,4     | 10,1        |
| 14                              | 706,63         | 707,26  | 705,81  | 1,45        | 9,2            | 11,7    | 4,7     | 7,0         |
| 15                              | 708,59         | 709,29  | 706,90  | 2,39        | 7,7            | 12,2    | 3,9     | 8,3         |
| 16                              | 707,28         | 709,19  | 705,94  | 3,25        | 6,3            | 13,2    | -0,1    | 13,3        |
| 17                              | 703,97         | 705,42  | 702,86  | 2,56        | 9,5            | 15,1    | 2,1     | 13,0        |
| 18                              | 701,39         | 702,65  | 700,35  | 2,30        | 9,1            | 15,4    | 2,2     | 13,2        |
| 19                              | 697,28         | 698,87  | 695,88  | 2,99        | 7,8            | 15,3    | 4,5     | 10,8        |
| 20                              | 700,78         | 703,06  | 698,97  | 4,09        | 6,1            | 12,4    | 1,1     | 11,3        |
| 21                              | 705,64         | 707,36  | 703,52  | 3,84        | 4,9            | 8,6     | 1,9     | 6,7         |
| 22                              | 708,06         | 709,34  | 706,90  | 2,44        | 4,1            | 9,2     | 0,5     | 8,7         |
| 23                              | 706,68         | 708,24  | 705,19  | 3,05        | 7,6            | 13,8    | 1,3     | 12,5        |
| 24                              | 707,57         | 708,88  | 706,39  | 2,49        | 5,9            | 11,4    | 1,6     | 9,8         |
| 25                              | 704,73         | 708,07  | 701,49  | 6,58        | 3,7            | 10,2    | -2,7    | 12,9        |
| 26                              | 695,42         | 698,98  | 692,68  | 6,30        | 2,8            | 6,6     | 0,3     | 6,3         |
| 27                              | 688,87         | 691,61  | 686,17  | 5,44        | 2,1            | 6,2     | -0,2    | 6,4         |
| 28                              | 691,43         | 692,35  | 690,06  | 2,29        | 2,7            | 5,4     | 0,0     | 5,4         |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 714,12         | 719,52  | 708,47  | 11,05       | 8,5            | 18,0    | -0,4    | 18,4        |
| 2. <sup>a</sup>                 | 704,69         | 709,29  | 695,88  | 13,41       | 8,2            | 15,4    | -0,1    | 15,1        |
| 3. <sup>a</sup>                 | 701,05         | 709,34  | 686,17  | 23,17       | 4,2            | 13,8    | -2,7    | 16,6        |
| Mes.                            | 707,02         | 719,52  | 686,17  | 33,35       | 7,2            | 18,0    | -2,7    | 20,7        |

PRIMERO.

| PSICROMETRO.   |                | ATMOMETRO.   | PLUVIOMETRO. |       | ANEMOMETRO. |        | NUBES. | FECHAS. |
|----------------|----------------|--------------|--------------|-------|-------------|--------|--------|---------|
| H <sub>m</sub> | T <sub>m</sub> | Evaporacion. | Lluvia.      | Dias. | Direccion.  | Durac. |        |         |
| 89             | 8,6            | 1,0          | "            | "     | O.S.O.      | "      | 9      | 1       |
| 86             | 8,1            | 1,4          | "            | "     | O.S.O.      | "      | 9      | 2       |
| 68             | 5,3            | 1,4          | "            | "     | O.N.O.      | "      | 1      | 3       |
| 69             | 5,1            | 1,2          | "            | "     | E.N.E.S.    | "      | 1      | 4       |
| 64             | 5,8            | 1,4          | "            | "     | E.N.E.S.    | "      | 0      | 5       |
| 68             | 6,2            | 1,4          | "            | "     | E.O.        | "      | 0      | 6       |
| 74             | 6,6            | 1,4          | "            | "     | O.          | "      | 0      | 7       |
| 75             | 6,4            | 1,0          | "            | "     | S.          | "      | 0      | 8       |
| 68             | 5,3            | 1,6          | "            | "     | S.          | "      | 0      | 9       |
| 85             | 5,7            | 1,9          | "            | "     | S.S.O.      | "      | 8      | 10      |
| 87             | 6,0            | 0,2          | "            | "     | S.O.        | "      | 10     | 11      |
| 86             | 8,1            | 1,7          | 0,2          | "     | S.O.        | "      | 10     | 12      |
| 86             | 8,2            | 1,3          | "            | "     | O.S.O.      | "      | 9      | 13      |
| 87             | 7,6            | 0,7          | 4,1          | "     | O.S.O.      | "      | 7      | 14      |
| 64             | 5,0            | 1,7          | "            | "     | N.O.        | "      | 3      | 15      |
| 83             | 6,0            | 1,2          | "            | "     | N.O. (var.) | "      | 3      | 16      |
| 69             | 6,0            | 1,6          | "            | "     | N.N.E.      | "      | 7      | 17      |
| 84             | 7,3            | 0,7          | 1,5          | "     | S. (var.)   | "      | 10     | 18      |
| 90             | 7,3            | 0,3          | 18,9         | "     | S.          | "      | 10     | 19      |
| 76             | 5,3            | 2,7          | 0,2          | "     | Variable.   | "      | 5      | 20      |
| 60             | 3,9            | 2,2          | "            | "     | N.E.        | "      | 9      | 21      |
| 66             | 4,0            | 2,6          | "            | "     | N.E.        | "      | 4      | 22      |
| 62             | 4,9            | 2,3          | "            | "     | E.N.E.      | "      | 0      | 23      |
| 58             | 4,0            | 2,8          | "            | "     | N.N.E.      | "      | 2      | 24      |
| 66             | 3,9            | 2,1          | "            | "     | N.E.-O.     | "      | 0      | 25      |
| 82             | 4,6            | 0,3          | 3,2          | "     | O.S.O.      | "      | 10     | 26      |
| 89             | 4,8            | 2,2          | 8,4          | "     | S.S.O.      | "      | 10     | 27      |
| 90             | 5,1            | 1,0          | 5,4          | "     | S.S.E.      | "      | 10     | 28      |
| 75             | 6,3            | 1,3          | "            | "     | 41° S.O.    | 89h    | 3      | 1.ª d.ª |
| 81             | 6,7            | 1,2          | 24,9         | 5     | 72° S.O.    | 105    | 7      | 2.ª     |
| 73             | 4,4            | 1,9          | 17,0         | 3     | 55° N.E.    | 50     | 6      | 3.ª     |
| 77             | 5,9            | 1,4          | 41,9         | 8     | 59° S.O.    | 138    | 5      | Mes.    |

## CUADRO SEGUNDO.

*Observaciones barométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 | 3 m    | 6      | 9      | 12     | 3 t    | 6      | 9 n    | 12     |
| 1                               | »      | 711,49 | 712,08 | 713,12 | 713,07 | 714,11 | 714,75 | 714,75 |
| 2                               | »      | 714,20 | 714,20 | 713,35 | 711,83 | 712,67 | 713,10 | 713,86 |
| 3                               | »      | 714,52 | 716,04 | 716,04 | 714,88 | 715,28 | 717,44 | 717,67 |
| 4                               | »      | 718,53 | 719,52 | 718,97 | 718,02 | 717,84 | 718,37 | 717,97 |
| 5                               | »      | 716,88 | 717,51 | 716,85 | 716,04 | 716,17 | 717,11 | 717,08 |
| 6                               | »      | 716,91 | 717,18 | 716,50 | 715,03 | 715,46 | 715,94 | 715,71 |
| 7                               | »      | 715,48 | 715,89 | 714,90 | 713,86 | 714,04 | 714,20 | 714,21 |
| 8                               | »      | 714,06 | 714,88 | 714,54 | 713,10 | 712,97 | 713,25 | 712,92 |
| 9                               | »      | 712,21 | 712,21 | 711,20 | 709,64 | 708,96 | 708,70 | 708,61 |
| 10                              | »      | 708,60 | 709,41 | 709,18 | 708,47 | 708,85 | 709,31 | 709,49 |
| 11                              | »      | 708,98 | 709,14 | 708,68 | 707,15 | 706,90 | 706,91 | 706,75 |
| 12                              | »      | 705,68 | 706,60 | 706,49 | 705,38 | 705,76 | 706,31 | 707,03 |
| 13                              | »      | 706,90 | 707,81 | 707,28 | 706,67 | 706,67 | 707,26 | 707,10 |
| 14                              | »      | 706,82 | 707,26 | 707,08 | 706,04 | 706,34 | 705,81 | 707,23 |
| 15                              | »      | 706,90 | 708,93 | 709,03 | 708,27 | 708,75 | 709,11 | 709,29 |
| 16                              | »      | 708,88 | 709,19 | 708,22 | 706,41 | 705,94 | 706,29 | 706,16 |
| 17                              | »      | 704,87 | 705,42 | 704,84 | 703,62 | 703,11 | 702,86 | 703,21 |
| 18                              | »      | 702,50 | 702,65 | 702,32 | 700,94 | 700,66 | 700,48 | 700,35 |
| 19                              | »      | 698,87 | 698,14 | 697,35 | 695,88 | 696,15 | 697,58 | 697,15 |
| 20                              | »      | 698,97 | 699,85 | 700,25 | 700,05 | 700,94 | 702,45 | 703,06 |
| 21                              | »      | 703,52 | 704,94 | 705,63 | 705,15 | 705,96 | 707,15 | 707,36 |
| 22                              | »      | 706,90 | 707,99 | 707,96 | 707,28 | 707,99 | 709,34 | 709,16 |
| 23                              | »      | 708,07 | 708,24 | 707,76 | 705,19 | 705,70 | 705,68 | 706,31 |
| 24                              | »      | 706,39 | 706,92 | 706,97 | 707,00 | 708,17 | 708,85 | 708,88 |
| 25                              | »      | 708,07 | 707,81 | 706,31 | 703,87 | 703,16 | 702,60 | 701,49 |
| 26                              | »      | 698,98 | 698,47 | 696,31 | 694,68 | 693,87 | 693,19 | 692,68 |
| 27                              | »      | 689,53 | 687,85 | 687,67 | 686,17 | 688,33 | 691,15 | 691,61 |
| 28                              | »      | 690,90 | 691,15 | 692,04 | 692,14 | 692,35 | 691,61 | 690,06 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 713,83 | 714,29 | 714,89 | 714,46 | 713,39 | 713,64 | 714,22 | 714,23 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 704,51 | 704,94 | 705,50 | 705,15 | 704,04 | 704,12 | 704,51 | 704,73 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 700,83 | 701,54 | 701,67 | 701,33 | 700,19 | 700,69 | 701,20 | 700,94 |
| Mes.                            | 706,79 | 707,31 | 707,76 | 707,39 | 706,28 | 706,54 | 707,03 | 707,04 |

## CUADRO TERCERO.

*Observaciones termométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 9,5  | 10,6 | 12,1 | 12,6 | 11,3 | 10,8 | 9,9  |
| 2                               | »      | 10,0 | 10,4 | 11,5 | 13,6 | 10,0 | 10,0 | 9,6  |
| 3                               | »      | 4,4  | 5,7  | 11,9 | 15,0 | 9,0  | 5,8  | 3,4  |
| 4                               | »      | 1,1  | 4,2  | 10,7 | 13,2 | 9,2  | 6,5  | 5,2  |
| 5                               | »      | 2,2  | 3,2  | 10,9 | 16,2 | 13,1 | 8,1  | 6,2  |
| 6                               | »      | 2,6  | 7,4  | 15,1 | 17,6 | 12,9 | 10,1 | 6,9  |
| 7                               | »      | 4,1  | 5,4  | 13,4 | 18,0 | 12,8 | 9,4  | 6,2  |
| 8                               | »      | 3,4  | 5,8  | 12,1 | 15,9 | 12,5 | 7,8  | 6,5  |
| 9                               | »      | 2,1  | 4,8  | 12,1 | 15,2 | 11,4 | 9,1  | 4,8  |
| 10                              | »      | 3,9  | 5,7  | 7,9  | 8,6  | 7,2  | 3,8  | 3,0  |
| 11                              | »      | 2,1  | 4,1  | 5,5  | 7,3  | 7,2  | 7,1  | 7,8  |
| 12                              | »      | 8,9  | 9,4  | 11,8 | 13,0 | 10,8 | 10,6 | 9,9  |
| 13                              | »      | 8,6  | 9,6  | 12,4 | 14,5 | 10,8 | 10,2 | 10,3 |
| 14                              | »      | 8,2  | 9,4  | 11,7 | 10,6 | 9,4  | 9,7  | 7,8  |
| 15                              | »      | 6,6  | 7,8  | 9,9  | 10,9 | 9,6  | 6,7  | 4,2  |
| 16                              | »      | 0,4  | 3,2  | 8,5  | 12,3 | 9,8  | 7,0  | 4,7  |
| 17                              | »      | 2,8  | 6,5  | 12,3 | 15,1 | 11,5 | 11,4 | 8,9  |
| 18                              | »      | 6,6  | 9,4  | 11,6 | 12,1 | 9,4  | 8,5  | 8,4  |
| 19                              | »      | 7,9  | 9,2  | 11,8 | 11,6 | 7,2  | 5,5  | 4,5  |
| 20                              | »      | 1,3  | 2,7  | 7,9  | 11,7 | 8,3  | 7,1  | 5,6  |
| 21                              | »      | 4,7  | 6,2  | 7,5  | 7,4  | 5,4  | 4,1  | 2,1  |
| 22                              | »      | 0,8  | 4,0  | 7,4  | 8,6  | 5,6  | 3,2  | 1,9  |
| 23                              | »      | 1,6  | 5,4  | 10,8 | 13,8 | 10,7 | 7,4  | 5,3  |
| 24                              | »      | 3,2  | 5,9  | 11,4 | 11,2 | 6,8  | 3,8  | 2,1  |
| 25                              | »      | —2,6 | 0,2  | 7,4  | 10,1 | 6,7  | 4,3  | 2,4  |
| 26                              | »      | 1,3  | 3,1  | 6,4  | 4,2  | 2,8  | 2,3  | 2,4  |
| 27                              | »      | 1,7  | 2,8  | 3,7  | 5,2  | 2,8  | 1,7  | —0,2 |
| 28                              | »      | 0,0  | 0,4  | 4,2  | 5,4  | 3,7  | 3,6  | 4,3  |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 5,4    | 4,3  | 6,3  | 11,8 | 14,6 | 10,9 | 8,1  | 6,2  |
| 2. <sup>a</sup>                 | 6,1    | 5,3  | 7,1  | 10,3 | 11,9 | 9,4  | 8,4  | 7,2  |
| 3. <sup>a</sup>                 | 1,6    | 1,3  | 3,5  | 7,4  | 8,2  | 5,6  | 3,8  | 2,5  |
| Mes.                            | 4,6    | 3,8  | 5,8  | 10,0 | 11,8 | 8,9  | 7,0  | 5,5  |

## CUADRO CUARTO.

*Psicrómetro. — Humedad relativa.*

| FECHAS.                         | HORAS. |    |    |    |     |    |     |    |
|---------------------------------|--------|----|----|----|-----|----|-----|----|
|                                 | 3 m    | 6  | 9  | 12 | 3 t | 6  | 9 n | 12 |
| 1                               | »      | 93 | 91 | 82 | 79  | 89 | 92  | 94 |
| 2                               | »      | 94 | 89 | 80 | 73  | 85 | 94  | 86 |
| 3                               | »      | 82 | 84 | 63 | 48  | 57 | 65  | 79 |
| 4                               | »      | 83 | 84 | 63 | 55  | 66 | 73  | 60 |
| 5                               | »      | 74 | 79 | 58 | 53  | 46 | 69  | 71 |
| 6                               | »      | 83 | 81 | 55 | 48  | 65 | 72  | 72 |
| 7                               | »      | 85 | 87 | 69 | 54  | 65 | 77  | 81 |
| 8                               | »      | 91 | 85 | 67 | 61  | 65 | 82  | 74 |
| 9                               | »      | 81 | 87 | 69 | 34  | 56 | 59  | 89 |
| 10                              | »      | 88 | 85 | 75 | 79  | 82 | 93  | 92 |
| 11                              | »      | 86 | 83 | 89 | 81  | 90 | 90  | 92 |
| 12                              | »      | 91 | 94 | 79 | 74  | 85 | 87  | 91 |
| 13                              | »      | 92 | 91 | 77 | 72  | 87 | 91  | 90 |
| 14                              | »      | 93 | 90 | 80 | 93  | 91 | 93  | 67 |
| 15                              | »      | 50 | 65 | 59 | 54  | 65 | 76  | 82 |
| 16                              | »      | 90 | 92 | 89 | 69  | 74 | 83  | 86 |
| 17                              | »      | 87 | 81 | 60 | 51  | 67 | 61  | 74 |
| 18                              | »      | 83 | 79 | 72 | 76  | 93 | 95  | 90 |
| 19                              | »      | 94 | 92 | 84 | 87  | 94 | 90  | 89 |
| 20                              | »      | 91 | 90 | 67 | 67  | 76 | 68  | 71 |
| 21                              | »      | 61 | 63 | 52 | 54  | 56 | 67  | 69 |
| 22                              | »      | 76 | 64 | 49 | 57  | 66 | 74  | 74 |
| 23                              | »      | 70 | 65 | 52 | 52  | 56 | 72  | 70 |
| 24                              | »      | 75 | 73 | 47 | 46  | 51 | 58  | 57 |
| 25                              | »      | 79 | 76 | 56 | 54  | 58 | 66  | 76 |
| 26                              | »      | 83 | 85 | 80 | 85  | 86 | 92  | 92 |
| 27                              | »      | 92 | 92 | 92 | 86  | 80 | 88  | 99 |
| 28                              | »      | 91 | 88 | 82 | 92  | 90 | 92  | 93 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 79     | 85 | 85 | 68 | 58  | 68 | 78  | 80 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 82     | 86 | 86 | 76 | 72  | 82 | 83  | 83 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 79     | 78 | 76 | 64 | 66  | 68 | 76  | 78 |
| Mes.                            | 80     | 83 | 83 | 70 | 65  | 73 | 79  | 80 |

## CUADRO QUINTO.

*Psicrómetro. — Tension del vapor.*

| FECHAS.                         | HORAS. |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                 | 3 m    | 6   | 9   | 12  | 3 t | 6   | 9 n | 12  |
| 1                               | »      | 8,1 | 8,8 | 8,7 | 8,7 | 9,0 | 8,9 | 8,6 |
| 2                               | »      | 8,6 | 8,5 | 8,1 | 8,5 | 7,7 | 8,6 | 7,6 |
| 3                               | »      | 5,2 | 5,7 | 6,5 | 6,2 | 4,8 | 4,5 | 4,6 |
| 4                               | »      | 4,1 | 5,2 | 6,1 | 6,2 | 5,7 | 5,3 | 3,9 |
| 5                               | »      | 3,9 | 4,6 | 5,7 | 7,2 | 9,2 | 5,5 | 5,0 |
| 6                               | »      | 4,5 | 6,1 | 7,0 | 7,3 | 7,3 | 6,9 | 5,3 |
| 7                               | »      | 5,2 | 5,9 | 8,0 | 8,2 | 7,3 | 6,8 | 5,7 |
| 8                               | »      | 5,3 | 5,8 | 7,2 | 8,1 | 7,2 | 6,5 | 5,3 |
| 9                               | »      | 4,3 | 5,6 | 7,3 | 4,4 | 5,7 | 5,0 | 5,7 |
| 10                              | »      | 5,3 | 5,8 | 5,9 | 6,5 | 6,1 | 5,6 | 5,2 |
| 11                              | »      | 4,5 | 5,2 | 6,0 | 6,1 | 6,8 | 6,7 | 7,3 |
| 12                              | »      | 7,7 | 8,2 | 8,1 | 8,3 | 8,2 | 8,3 | 8,4 |
| 13                              | »      | 7,6 | 8,1 | 8,3 | 8,8 | 8,5 | 8,6 | 8,5 |
| 14                              | »      | 7,5 | 7,9 | 8,2 | 8,9 | 8,0 | 8,4 | 5,3 |
| 15                              | »      | 3,7 | 5,1 | 5,4 | 5,3 | 5,6 | 5,6 | 5,1 |
| 16                              | »      | 4,2 | 5,3 | 7,3 | 7,5 | 6,7 | 6,1 | 5,5 |
| 17                              | »      | 4,9 | 5,8 | 6,3 | 6,5 | 6,8 | 6,2 | 6,2 |
| 18                              | »      | 6,0 | 7,0 | 7,4 | 8,0 | 8,1 | 7,8 | 7,4 |
| 19                              | »      | 7,5 | 7,9 | 8,7 | 9,0 | 7,2 | 6,0 | 5,6 |
| 20                              | »      | 4,6 | 5,0 | 5,3 | 6,9 | 6,1 | 5,1 | 4,9 |
| 21                              | »      | 3,8 | 4,5 | 4,1 | 4,1 | 3,8 | 4,0 | 3,6 |
| 22                              | »      | 3,8 | 3,8 | 3,8 | 4,7 | 4,5 | 4,1 | 3,8 |
| 23                              | »      | 3,7 | 4,6 | 5,0 | 6,1 | 5,4 | 5,5 | 4,6 |
| 24                              | »      | 4,2 | 5,1 | 4,7 | 4,6 | 3,8 | 3,4 | 3,0 |
| 25                              | »      | 2,9 | 3,5 | 4,3 | 5,0 | 4,3 | 4,0 | 4,0 |
| 26                              | »      | 4,2 | 3,1 | 5,7 | 5,3 | 4,7 | 4,9 | 4,9 |
| 27                              | »      | 4,7 | 5,2 | 5,5 | 5,7 | 4,4 | 4,6 | 4,1 |
| 28                              | »      | 4,2 | 4,2 | 5,1 | 6,1 | 5,3 | 5,5 | 5,8 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 5,3    | 5,5 | 6,2 | 7,0 | 7,1 | 7,0 | 6,4 | 5,7 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 5,9    | 5,8 | 6,5 | 7,1 | 7,5 | 7,2 | 6,9 | 6,4 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 4,0    | 3,9 | 4,3 | 4,8 | 5,2 | 4,5 | 4,5 | 4,2 |
| Mes.                            | 5,1    | 5,2 | 5,8 | 6,4 | 6,7 | 6,4 | 6,0 | 5,5 |

## CUADRO SEXTO.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION.             | TEMPERATURA. | TENSION.          | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|----------------------|--------------|-------------------|----------|--------|
| 12             | N. E.    | 706,53 <sup>mm</sup> | 7,2°         | 5,4 <sup>mm</sup> | 71       | 4,6    |
| 34             | N. E.    | 707,70               | 5,3          | 4,4               | 66       | 4,1    |
| 13             | S. E.    | 707,68               | 5,8          | 5,2               | 76       | 3,8    |
| 11             | S. E.    | 709,79               | 8,9          | 6,4               | 75       | 2,2    |
| 20             | S. O.    | 703,58               | 8,3          | 6,3               | 75       | 4,5    |
| 63             | S. O.    | 704,79               | 8,0          | 6,6               | 82       | 7,9    |
| 24             | O.       | 710,35               | 10,5         | 7,5               | 80       | 5,3    |
| 19             | N. O.    | 709,06               | 6,1          | 5,1               | 73       | 2,3    |



*Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real Observatorio de Madrid en el mes de marzo de 1866.*

OBSERVACIONES GENERALES.

Días 1, 2, 3 y 4.—Cubiertos ó muy nubosos, templados y lluviosos. Viento fuerte, del S. al O., en todos ellos.

Día 5.—Cubierto y lluvioso como los anteriores, pero más tranquilo. El viento pasa, por el S., desde el S. O. al N. E.

Día 6.—Poco nuboso, fresco y variable. Vuelve la veleta al S. O.

Días 7, 8 y 9.—Muy nubosos y de viento violentísimo del S. O. al N. O. En el día 8 hubo ráfagas de 25 á 30 metros de velocidad por segundo. En la tarde del 9 cayeron algunos copos de nieve. Y por la noche se vió relampaguear hácia la sierra de Guadarrama.

Día 10.—Ventoso también, anubarrado y frío. Inclinase el viento hácia el N. y N. E.

Día 11.—Amaneció cubierto y nevando, como verdadero día de invierno. Cesó de nevar hácia las 10 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> de la mañana. A medio día cayó una granizada abundante, de grano menudo y anguloso ó mal conformado. Al oscurecer hubo de nuevo amagos de nieve.

Día 12.—Encapotado y frío. Viento largo del N. E.

Día 13.—Inclinase el viento hácia el S. y S. O.; disminuyen las nubes y aumenta la temperatura.

Día 14.—Poco nuboso y ventoso. Descúbrese la cordillera cubierta de nieve como en el más riguroso invierno.

Días 15 al 20.—Cubiertos y lluviosos. Viento fuerte del S. O. en todos ellos. En la noche del 16, entre 9 y 10, nieva copiosamente, pero sin llegar á blanquear el suelo.

Día 21.—Cesan las llúvias y pasa el viento al N. O. Nuboso y revuelto.

Días 22 y 23.—Variables y nubosos.

Día 24.—Muy ventoso (S. O.) y cubierto en totalidad casi.

Días 25 al 29.—Despejados ó muy poco nubosos, y extraordinariamente calurosos. El viento, débil en este período, osciló en un principio entre el N. E. y el N. O., y concluyó por fijarse en el primer rumbo.

Día 30.—Arrecia el viento considerablemente, soplando del N. E. ó N.

Día 31.—Tranquilo, despejado y caluroso, como los cinco que precedieron al anterior.

CUADRO

| FECHAS.                         | BAROMETRO.     |         |         |             | TERMOMETRO.    |         |         |             |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|-------------|----------------|---------|---------|-------------|
|                                 | A <sub>m</sub> | A. máx. | A. mín. | Oscilacion. | T <sub>m</sub> | T. máx. | T. mín. | Oscilacion. |
| 1                               | 690,86         | 691,76  | 690,03  | 1,73        | 5,9            | 10,1    | 2,7     | 7,4         |
| 2                               | 691,15         | 692,96  | 689,81  | 3,15        | 6,2            | 10,4    | 2,8     | 7,6         |
| 3                               | 695,98         | 697,55  | 695,19  | 3,36        | 5,0            | 10,5    | 2,6     | 7,9         |
| 4                               | 695,98         | 697,60  | 694,30  | 3,30        | 5,3            | 10,2    | 2,6     | 7,6         |
| 5                               | 698,07         | 699,28  | 697,20  | 2,08        | 3,7            | 5,7     | 2,4     | 3,3         |
| 6                               | 702,26         | 703,98  | 700,25  | 3,73        | 5,1            | 10,0    | 0,7     | 9,3         |
| 7                               | 703,29         | 704,59  | 702,63  | 1,96        | 6,5            | 10,8    | 1,6     | 9,2         |
| 8                               | 699,14         | 700,61  | 696,69  | 3,92        | 4,8            | 9,6     | 1,2     | 8,4         |
| 9                               | 702,13         | 703,95  | 700,30  | 3,65        | 2,6            | 6,7     | -0,8    | 7,5         |
| 10                              | 704,98         | 706,01  | 703,75  | 2,26        | 2,7            | 6,7     | -1,1    | 7,8         |
| 11                              | 706,62         | 708,14  | 705,66  | 2,48        | 1,1            | 6,6     | -0,7    | 7,3         |
| 12                              | 705,33         | 708,02  | 703,36  | 4,66        | 4,7            | 10,1    | -0,7    | 10,8        |
| 13                              | 699,30         | 701,74  | 697,63  | 4,11        | 5,4            | 12,9    | 1,3     | 11,6        |
| 14                              | 696,05         | 697,53  | 695,01  | 2,52        | 4,6            | 12,7    | -1,4    | 14,1        |
| 15                              | 692,32         | 693,69  | 690,31  | 3,38        | 4,8            | 9,0     | 0,8     | 8,2         |
| 16                              | 690,63         | 694,07  | 689,04  | 5,03        | 3,7            | 9,9     | 3,5     | 6,4         |
| 17                              | 692,78         | 694,63  | 690,21  | 4,42        | 2,8            | 5,5     | 0,5     | 5,0         |
| 18                              | 692,04         | 694,38  | 686,91  | 7,47        | 4,9            | 9,3     | 0,8     | 8,5         |
| 19                              | 690,54         | 691,58  | 689,86  | 1,72        | 5,2            | 9,3     | 1,5     | 7,8         |
| 20                              | 689,99         | 692,70  | 688,23  | 4,47        | 5,4            | 9,9     | 2,5     | 7,4         |
| 21                              | 697,62         | 700,30  | 694,25  | 6,05        | 6,1            | 11,1    | 2,9     | 8,2         |
| 22                              | 703,21         | 705,83  | 700,86  | 4,97        | 5,6            | 11,5    | 0,8     | 10,7        |
| 23                              | 707,48         | 707,94  | 706,87  | 1,07        | 7,0            | 12,5    | -0,4    | 12,9        |
| 24                              | 708,35         | 709,64  | 707,71  | 1,93        | 9,5            | 13,3    | 6,2     | 7,1         |
| 25                              | 711,75         | 712,49  | 710,53  | 1,96        | 12,4           | 20,1    | 6,4     | 13,7        |
| 26                              | 712,96         | 713,50  | 712,34  | 1,16        | 11,8           | 18,7    | 5,8     | 12,9        |
| 27                              | 713,37         | 714,14  | 712,79  | 1,35        | 13,3           | 20,8    | 5,6     | 15,2        |
| 28                              | 713,28         | 714,27  | 712,44  | 1,83        | 12,4           | 20,7    | 6,6     | 14,1        |
| 29                              | 713,04         | 714,52  | 712,13  | 2,39        | 13,3           | 22,0    | 4,5     | 17,5        |
| 30                              | 712,00         | 712,51  | 711,09  | 1,42        | 15,1           | 21,2    | 10,2    | 11,0        |
| 31                              | 708,54         | 711,78  | 705,71  | 6,07        | 14,7           | 22,5    | 6,9     | 15,6        |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 698,38         | 706,01  | 689,81  | 16,20       | 4,8            | 10,8    | -1,1    | 11,9        |
| 2. <sup>a</sup>                 | 695,56         | 708,14  | 686,91  | 21,23       | 4,3            | 12,9    | -1,4    | 14,3        |
| 3. <sup>a</sup>                 | 709,24         | 714,52  | 694,25  | 20,27       | 11,0           | 22,5    | -0,4    | 22,9        |
| Mes.                            | 701,32         | 714,52  | 686,91  | 27,61       | 6,8            | 22,5    | -1,4    | 22,9        |

PRIMERO.

| PSICROMETRO.   |                | ATMOMETRO.   | PLUVIOMETRO. |       | ANEMOMETRO. |        | NUBES. | FECHAS.                         |
|----------------|----------------|--------------|--------------|-------|-------------|--------|--------|---------------------------------|
| H <sub>m</sub> | T <sub>m</sub> | Evaporacion. | Lluvia.      | Dias. | Direccion.  | Durac. |        |                                 |
| 84             | 5,7            | 1,9          | 6,5          | »     | S.S.O.      | »      | 9      | 1                               |
| 88             | 6,4            | 0,3          | 9,4          | »     | S.S.O.      | »      | 19     | 2                               |
| 84             | 5,4            | 2,0          | 6,3          | »     | S.S.O.      | »      | 10     | 3                               |
| 86             | 5,8            | 0,6          | 3,0          | »     | S.S.O.      | »      | 7      | 4                               |
| 92             | 5,5            | 0,2          | 5,4          | »     | E.          | »      | 9      | 5                               |
| 65             | 4,1            | 2,2          | 0,2          | »     | E.-O.       | »      | 2      | 6                               |
| 81             | 5,8            | 2,3          | »            | »     | O.S.O.      | »      | 7      | 7                               |
| 74             | 4,8            | 1,9          | 0,5          | »     | O.          | »      | 6      | 8                               |
| 61             | 3,3            | 1,9          | »            | »     | N.O.        | »      | 6      | 9                               |
| 58             | 3,1            | 1,7          | »            | »     | N.          | »      | 7      | 10                              |
| 77             | 3,7            | 0,3          | 1,4          | »     | E.N.E.      | »      | 6      | 11                              |
| 64             | 4,0            | 2,3          | »            | »     | N.E.        | »      | 9      | 12                              |
| 67             | 4,5            | 2,0          | 0,6          | »     | N.E.-O.     | »      | 7      | 13                              |
| 65             | 4,0            | 2,6          | »            | »     | O.          | »      | 2      | 14                              |
| 85             | 5,6            | 0,2          | 2,2          | »     | S.S.O.      | »      | 9      | 15                              |
| 87             | 5,5            | 1,8          | 2,7          | »     | S.S.O.      | »      | 8      | 16                              |
| 90             | 5,1            | 1,0          | 11,0         | »     | S.          | »      | 7      | 17                              |
| 90             | 5,9            | 1,1          | 13,9         | »     | S.          | »      | 10     | 18                              |
| 86             | 5,7            | 1,6          | 8,0          | »     | S.S.O.      | »      | 10     | 19                              |
| 79             | 5,4            | 2,3          | 2,2          | »     | O.S.O.      | »      | 8      | 20                              |
| 62             | 4,2            | 2,3          | »            | »     | O.N.O.      | »      | 5      | 21                              |
| 64             | 4,1            | 1,9          | »            | »     | N.N.O.      | »      | 3      | 22                              |
| 68             | 4,8            | 2,7          | »            | »     | N.-S.O.     | »      | 6      | 23                              |
| 87             | 7,7            | 1,9          | »            | »     | O.S.O.      | »      | 8      | 24                              |
| 64             | 6,6            | 2,7          | »            | »     | E.S.E.      | »      | 2      | 25                              |
| 70             | 7,0            | 2,3          | »            | »     | N.E.-N.O.   | »      | 0      | 26                              |
| 67             | 7,7            | 2,3          | »            | »     | N.O.-S.O.   | »      | 4      | 27                              |
| 62             | 6,3            | 3,1          | »            | »     | N.E.        | »      | 0      | 28                              |
| 56             | 5,9            | 4,3          | »            | »     | N.E.        | »      | 2      | 29                              |
| 57             | 6,8            | 5,1          | »            | »     | N.E.        | »      | 2      | 30                              |
| 60             | 7,1            | 5,0          | »            | »     | N.E.-O.     | »      | 0      | 31                              |
| 77             | 5,0            | 1,5          | 31,3         | 7     | 50° S.O.    | 92h    | 7      | 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> |
| 79             | 4,9            | 1,5          | 42,0         | 8     | 21° S.O.    | 83     | 8      | 2. <sup>a</sup>                 |
| 65             | 6,2            | 3,1          | »            | »     | 5° N.E.     | 83     | 3      | 3. <sup>a</sup>                 |
| 73             | 5,4            | 2,1          | 73,3         | 15    | 64° S.O.    | 120    | 6      | Mes.                            |

## CUADRO SEGUNDO.

*Observaciones barométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 | 3 m    | 6      | 9      | 12     | 3 t    | 6      | 9 n    | 12     |
| 1                               | »      | 690,03 | 691,10 | 691,76 | 690,73 | 690,89 | 690,85 | 690,95 |
| 2                               | »      | 691,00 | 691,79 | 690,82 | 689,81 | 690,20 | 691,74 | 692,96 |
| 3                               | »      | 695,32 | 696,69 | 697,55 | 696,44 | 695,62 | 695,19 | 695,34 |
| 4                               | »      | 694,30 | 694,43 | 695,70 | 695,85 | 696,77 | 697,48 | 697,60 |
| 5                               | »      | 697,20 | 698,03 | 698,24 | 697,48 | 697,86 | 698,67 | 699,28 |
| 6                               | »      | 700,25 | 701,49 | 701,71 | 701,79 | 702,96 | 703,98 | 703,92 |
| 7                               | »      | 703,64 | 704,59 | 703,62 | 702,63 | 702,63 | 703,47 | 702,73 |
| 8                               | »      | 699,93 | 700,00 | 698,67 | 696,69 | 698,08 | 700,25 | 700,61 |
| 9                               | »      | 700,30 | 700,99 | 701,56 | 701,89 | 702,58 | 703,95 | 703,90 |
| 10                              | »      | 703,75 | 704,79 | 705,05 | 704,69 | 705,05 | 705,81 | 706,01 |
| 11                              | »      | 705,66 | 706,24 | 706,06 | 705,78 | 706,82 | 707,89 | 708,14 |
| 12                              | »      | 707,76 | 708,02 | 706,19 | 704,21 | 704,00 | 704,03 | 703,36 |
| 13                              | »      | 701,46 | 701,74 | 700,00 | 698,29 | 698,42 | 697,86 | 697,63 |
| 14                              | »      | 697,12 | 697,53 | 696,59 | 695,50 | 695,75 | 695,11 | 695,01 |
| 15                              | »      | 693,64 | 693,69 | 693,36 | 692,22 | 691,79 | 691,51 | 690,31 |
| 16                              | »      | 689,10 | 689,37 | 689,15 | 689,04 | 691,00 | 692,96 | 694,07 |
| 17                              | »      | 694,63 | 693,97 | 690,47 | 690,21 | 691,81 | 694,07 | 694,56 |
| 18                              | »      | 693,76 | 694,38 | 694,20 | 693,16 | 692,19 | 689,96 | 686,91 |
| 19                              | »      | 689,86 | 691,58 | 690,83 | 690,04 | 690,06 | 690,85 | 690,82 |
| 20                              | »      | 689,55 | 689,60 | 688,99 | 688,23 | 689,53 | 691,61 | 692,70 |
| 21                              | »      | 694,25 | 696,13 | 697,15 | 697,50 | 698,34 | 699,90 | 700,30 |
| 22                              | »      | 700,86 | 702,02 | 702,50 | 702,58 | 703,67 | 705,22 | 705,83 |
| 23                              | »      | 707,10 | 707,94 | 707,59 | 706,87 | 707,23 | 707,91 | 707,91 |
| 24                              | »      | 707,71 | 708,09 | 707,84 | 707,74 | 708,50 | 709,16 | 709,64 |
| 25                              | »      | 710,53 | 711,65 | 711,90 | 711,55 | 711,90 | 712,46 | 712,49 |
| 26                              | »      | 713,00 | 713,50 | 713,20 | 712,34 | 712,39 | 713,20 | 713,30 |
| 27                              | »      | 713,30 | 714,14 | 713,73 | 712,87 | 712,79 | 713,17 | 713,78 |
| 28                              | »      | 713,28 | 713,73 | 713,35 | 712,44 | 712,69 | 713,40 | 714,27 |
| 29                              | »      | 714,09 | 714,52 | 713,33 | 712,13 | 712,16 | 712,44 | 712,84 |
| 30                              | »      | 712,08 | 712,02 | 712,28 | 711,09 | 711,72 | 712,49 | 712,51 |
| 31                              | »      | 711,78 | 711,44 | 709,85 | 707,84 | 706,75 | 706,61 | 705,71 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 698,05 | 697,57 | 698,39 | 698,47 | 697,80 | 698,26 | 699,14 | 699,33 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 695,34 | 696,25 | 696,61 | 695,58 | 694,67 | 695,14 | 695,58 | 695,35 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 709,07 | 708,91 | 709,56 | 709,34 | 708,63 | 708,92 | 709,63 | 709,87 |
| Mes.                            | 701,08 | 701,17 | 701,78 | 701,39 | 700,63 | 701,04 | 701,72 | 701,78 |

## CUADRO TERCERO.

*Observaciones termométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 3,9  | 6,1  | 8,6  | 9,0  | 5,6  | 5,6  | 5,3  |
| 2                               | »      | 4,4  | 6,6  | 9,7  | 8,2  | 7,2  | 5,4  | 4,9  |
| 3                               | »      | 2,9  | 5,3  | 7,6  | 7,5  | 5,8  | 6,1  | 2,9  |
| 4                               | »      | 3,6  | 6,9  | 7,4  | 8,1  | 5,6  | 4,4  | 3,7  |
| 5                               | »      | 2,5  | 4,2  | 4,2  | 5,7  | 4,7  | 4,1  | 3,2  |
| 6                               | »      | 0,8  | 3,5  | 8,1  | 8,9  | 7,3  | 5,8  | 4,0  |
| 7                               | »      | 2,8  | 5,7  | 9,1  | 10,1 | 8,0  | 6,8  | 5,9  |
| 8                               | »      | 5,1  | 6,5  | 7,5  | 7,4  | 5,2  | 2,4  | 2,1  |
| 9                               | »      | 1,1  | 3,4  | 2,8  | 6,5  | 4,3  | 3,6  | -0,8 |
| 10                              | »      | 0,6  | 3,7  | 5,8  | 5,3  | 3,4  | 1,6  | 1,2  |
| 11                              | »      | -0,5 | 0,7  | 2,9  | 5,1  | 1,4  | 0,7  | 0,1  |
| 12                              | »      | 0,4  | 2,8  | 9,1  | 8,4  | 6,2  | 5,2  | 3,5  |
| 13                              | »      | 2,3  | 4,8  | 9,7  | 8,7  | 6,6  | 4,9  | 3,6  |
| 14                              | »      | -1,3 | 2,9  | 8,7  | 9,8  | 7,9  | 4,4  | 2,4  |
| 15                              | »      | 1,4  | 5,6  | 5,7  | 7,3  | 6,0  | 5,7  | 5,0  |
| 16                              | »      | 4,3  | 7,7  | 4,3  | 6,8  | 3,2  | 0,7  | 1,7  |
| 17                              | »      | 0,7  | 3,7  | 3,1  | 5,0  | 4,4  | 2,6  | 2,7  |
| 18                              | »      | 2,3  | 5,4  | 8,1  | 7,1  | 5,3  | 5,0  | 4,0  |
| 19                              | »      | 2,2  | 4,6  | 9,2  | 7,1  | 6,1  | 5,4  | 4,8  |
| 20                              | »      | 2,9  | 5,8  | 8,4  | 8,9  | 6,0  | 4,6  | 4,1  |
| 21                              | »      | 4,4  | 6,4  | 9,1  | 10,3 | 7,4  | 5,9  | 4,1  |
| 22                              | »      | 1,7  | 5,6  | 9,5  | 10,7 | 8,4  | 5,6  | 2,6  |
| 23                              | »      | -0,4 | 5,3  | 11,1 | 11,8 | 10,0 | 8,9  | 7,1  |
| 24                              | »      | 6,6  | 9,2  | 12,6 | 11,9 | 12,1 | 10,2 | 8,7  |
| 25                              | »      | 7,2  | 13,2 | 16,6 | 18,4 | 15,6 | 12,2 | 8,4  |
| 26                              | »      | 6,1  | 10,8 | 14,9 | 18,1 | 15,5 | 11,8 | 10,2 |
| 27                              | »      | 6,1  | 12,7 | 18,4 | 19,2 | 17,8 | 12,9 | 10,6 |
| 28                              | »      | 7,5  | 12,1 | 17,6 | 19,0 | 15,7 | 11,2 | 8,3  |
| 29                              | »      | 5,1  | 10,1 | 19,0 | 20,9 | 16,8 | 14,3 | 11,7 |
| 30                              | »      | 11,3 | 16,5 | 20,3 | 20,8 | 17,5 | 12,3 | 11,7 |
| 31                              | »      | 8,2  | 13,1 | 18,7 | 21,8 | 18,4 | 14,7 | 13,1 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 2,4    | 2,8  | 5,2  | 7,1  | 7,7  | 5,7  | 4,6  | 3,2  |
| 2. <sup>a</sup>                 | 1,8    | 1,5  | 4,4  | 6,9  | 7,2  | 5,3  | 3,9  | 3,2  |
| 3. <sup>a</sup>                 | 6,1    | 5,8  | 10,5 | 15,3 | 16,6 | 14,1 | 10,9 | 8,8  |
| Mes.                            | 3,5    | 3,4  | 6,8  | 9,9  | 10,7 | 8,6  | 6,6  | 5,2  |

## CUADRO CUARTO.

*Psicrómetro. — Humedad relativa.*

| FECHAS.                         | HORAS. |    |    |    |     |    |     |    |
|---------------------------------|--------|----|----|----|-----|----|-----|----|
|                                 | 3 m    | 6  | 9  | 12 | 3 t | 6  | 9 n | 12 |
| 1                               | »      | 90 | 78 | 71 | 68  | 92 | 92  | 89 |
| 2                               | »      | 93 | 87 | 74 | 84  | 87 | 89  | 95 |
| 3                               | »      | 92 | 86 | 72 | 69  | 84 | 85  | 94 |
| 4                               | »      | 85 | 76 | 93 | 80  | 85 | 87  | 89 |
| 5                               | »      | 92 | 90 | 94 | 93  | 87 | 91  | 89 |
| 6                               | »      | 84 | 79 | 66 | 44  | 56 | 56  | 64 |
| 7                               | »      | 90 | 83 | 64 | 69  | 85 | 85  | 81 |
| 8                               | »      | 87 | 80 | 87 | 83  | 48 | 62  | 61 |
| 9                               | »      | 69 | 59 | 75 | 57  | 41 | 44  | 78 |
| 10                              | »      | 61 | 49 | 44 | 48  | 60 | 66  | 71 |
| 11                              | »      | 87 | 83 | 73 | 51  | 85 | 77  | 80 |
| 12                              | »      | 82 | 73 | 53 | 53  | 57 | 58  | 72 |
| 13                              | »      | 84 | 81 | 69 | 50  | 53 | 65  | 65 |
| 14                              | »      | 84 | 78 | 60 | 46  | 46 | 62  | 76 |
| 15                              | »      | 81 | 78 | 89 | 87  | 87 | 86  | 87 |
| 16                              | »      | 94 | 82 | 97 | 74  | 83 | 92  | 84 |
| 17                              | »      | 93 | 88 | 91 | 95  | 87 | 92  | 84 |
| 18                              | »      | 90 | 94 | 87 | 78  | 93 | 93  | 93 |
| 19                              | »      | 92 | 92 | 69 | 80  | 86 | 92  | 89 |
| 20                              | »      | 98 | 81 | 71 | 73  | 86 | 77  | 70 |
| 21                              | »      | 68 | 62 | 45 | 42  | 61 | 63  | 71 |
| 22                              | »      | 79 | 74 | 53 | 43  | 51 | 56  | 70 |
| 23                              | »      | 91 | 70 | 51 | 43  | 54 | 62  | 85 |
| 24                              | »      | 88 | 85 | 76 | 80  | 81 | 88  | 89 |
| 25                              | »      | 87 | 63 | 54 | 46  | 52 | 55  | 71 |
| 26                              | »      | 86 | 69 | 54 | 50  | 58 | 75  | 78 |
| 27                              | »      | 86 | 65 | 57 | 52  | 54 | 70  | 67 |
| 28                              | »      | 87 | 71 | 47 | 43  | 42 | 55  | 68 |
| 29                              | »      | 86 | 62 | 41 | 35  | 41 | 44  | 62 |
| 30                              | »      | 67 | 68 | 37 | 32  | 42 | 64  | 67 |
| 31                              | »      | 85 | 68 | 49 | 42  | 43 | 54  | 61 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 84     | 84 | 77 | 74 | 70  | 73 | 76  | 81 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 83     | 88 | 83 | 76 | 69  | 76 | 79  | 80 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 82     | 83 | 69 | 51 | 46  | 53 | 62  | 72 |
| Mes.                            | 83     | 85 | 76 | 67 | 61  | 67 | 72  | 77 |

## CUADRO QUINTO.

*Psicrómetro. — Tension del vapor.*

| FECHAS.                         | HORAS. |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                 | 3 m    | 6   | 9   | 12  | 3 t | 6   | 9 n | 12  |
| 1                               | »      | 5,4 | 5,5 | 5,9 | 5,7 | 6,2 | 6,2 | 5,9 |
| 2                               | »      | 5,9 | 6,5 | 7,0 | 7,1 | 6,8 | 6,0 | 6,2 |
| 3                               | »      | 5,2 | 5,7 | 5,5 | 5,2 | 5,8 | 5,9 | 5,3 |
| 4                               | »      | 5,5 | 5,6 | 7,2 | 6,4 | 5,8 | 5,4 | 5,4 |
| 5                               | »      | 5,1 | 5,6 | 5,8 | 6,3 | 5,5 | 5,6 | 5,1 |
| 6                               | »      | 4,1 | 4,6 | 5,3 | 3,7 | 4,3 | 3,9 | 3,8 |
| 7                               | »      | 5,1 | 5,7 | 5,5 | 6,5 | 6,7 | 6,2 | 5,6 |
| 8                               | »      | 5,6 | 5,7 | 6,8 | 6,4 | 3,1 | 3,3 | 3,2 |
| 9                               | »      | 3,4 | 3,4 | 4,1 | 4,1 | 2,5 | 2,7 | 3,3 |
| 10                              | »      | 3,1 | 2,9 | 3,0 | 3,2 | 3,5 | 3,4 | 3,6 |
| 11                              | »      | 3,8 | 4,0 | 4,1 | 3,3 | 4,3 | 3,7 | 3,6 |
| 12                              | »      | 3,8 | 4,0 | 4,5 | 4,3 | 4,0 | 3,8 | 4,1 |
| 13                              | »      | 4,5 | 5,3 | 6,2 | 4,2 | 3,9 | 4,1 | 3,8 |
| 14                              | »      | 3,5 | 4,4 | 5,1 | 4,1 | 3,7 | 3,9 | 4,0 |
| 15                              | »      | 4,0 | 5,3 | 6,0 | 6,6 | 6,1 | 6,2 | 5,7 |
| 16                              | »      | 5,9 | 8,4 | 6,0 | 5,4 | 4,8 | 4,4 | 4,3 |
| 17                              | »      | 4,5 | 5,3 | 5,2 | 6,1 | 5,5 | 5,1 | 4,7 |
| 18                              | »      | 4,8 | 6,3 | 7,1 | 5,8 | 6,2 | 6,0 | 5,7 |
| 19                              | »      | 4,9 | 5,8 | 5,9 | 6,0 | 6,0 | 6,1 | 6,0 |
| 20                              | »      | 5,6 | 5,6 | 5,8 | 6,1 | 6,0 | 4,9 | 4,3 |
| 21                              | »      | 4,3 | 4,5 | 3,8 | 3,9 | 4,7 | 4,5 | 4,3 |
| 22                              | »      | 4,1 | 5,0 | 4,6 | 4,2 | 4,2 | 3,8 | 3,8 |
| 23                              | »      | 4,1 | 4,6 | 5,0 | 4,4 | 4,8 | 5,2 | 6,3 |
| 24                              | »      | 6,3 | 7,3 | 8,3 | 8,4 | 8,6 | 8,2 | 7,5 |
| 25                              | »      | 6,6 | 7,1 | 7,5 | 7,2 | 6,8 | 5,9 | 5,8 |
| 26                              | »      | 6,0 | 6,7 | 6,8 | 7,7 | 7,6 | 7,7 | 7,2 |
| 27                              | »      | 6,0 | 7,3 | 9,0 | 9,7 | 8,1 | 7,8 | 6,4 |
| 28                              | »      | 6,7 | 7,5 | 7,0 | 7,0 | 5,5 | 5,5 | 5,5 |
| 29                              | »      | 5,6 | 5,8 | 6,8 | 6,4 | 5,8 | 5,4 | 6,3 |
| 30                              | »      | 6,5 | 9,5 | 6,6 | 5,9 | 6,4 | 6,9 | 6,9 |
| 31                              | »      | 6,9 | 7,6 | 7,8 | 8,0 | 6,8 | 6,3 | 6,8 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 4,7    | 4,8 | 5,1 | 5,6 | 5,5 | 5,0 | 4,9 | 4,7 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 4,1    | 4,5 | 5,4 | 5,6 | 5,2 | 5,1 | 4,8 | 4,6 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 5,7    | 5,7 | 6,6 | 6,6 | 6,6 | 6,3 | 6,1 | 6,1 |
| Mes.                            | 4,9    | 5,1 | 5,8 | 6,0 | 5,8 | 5,5 | 5,3 | 5,2 |

## CUADRO SEXTO.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION.                    | TEMPERATURA. | TENSION.                 | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|-----------------------------|--------------|--------------------------|----------|--------|
| 17             | N. E.    | 705,77<br><small>mm</small> | 6,2          | 4,5<br><small>mm</small> | 61       | 3,8    |
| 41             | N. E.    | 709,13                      | 9,3          | 5,4                      | 62       | 3,6    |
| 10             | S. E.    | 703,16                      | 6,3          | 5,4                      | 73       | 6,3    |
| 8              | S. E.    | 698,09                      | 7,6          | 6,0                      | 80       | 8,0    |
| 37             | S. O.    | 695,35                      | 5,9          | 6,0                      | 85       | 8,0    |
| 58             | S. O.    | 698,93                      | 7,5          | 5,9                      | 76       | 7,2    |
| 21             | N. O.    | 697,25                      | 6,1          | 5,2                      | 73       | 4,8    |
| 25             | N. O.    | 703,94                      | 7,5          | 5,0                      | 64       | 4,2    |



## QUIMICA APLICADA.

---

*De la influencia del calor sobre los vinos tintos generosos.  
Carta dirigida por MR. H. MARÉS Á MR. L. PASTEUR.*

(Comptes rendus, 28 mayo 1866.)

He tenido ocasion de someter por vuestro procedimiento, á la accion del calor, ejemplares de vino tinto de Grenacha del año.

Estos vinos han permanecido por espacio de más de quince dias en la cuba con las heces, y aunque se trasegaron á fines de octubre de 1865, conservan todavía un sabor decididamente azucarado, aunque dan una gran proporcion de alcohol (cerca de 13 por 100). Además toman color oscuro y suelen enturbiarse siempre que se trasiegan; perteneciendo más particularmente á la clase de vinos que necesitan encabezarse varias veces para asegurar su conservacion.

De las botellas que he hecho calentar, se enturbiaron unas despues de la agitacion ocasionada por el transporte en carruaje, otras á consecuencia de variaciones atmosféricas, otras por último se habian tomado en un tonel cuyo vino habia perdido su transparencia despues de trasegarlo.

Sumergidas en un baño de agua calentada á 60° y manteniendo su temperatura un fuego muy suave, vi que se clarificaban á medida que se equilibraban con la temperatura del medio. La operacion dejó que durase por espacio de media hora.

La clarificacion, que se produce inmediatamente, queda estable, sin producirse ningun depósito. He repetido el experimento muchas veces, y siempre he tenido el mismo resultado.

Hace varios meses que tengo vinos graduados de este modo; su transparencia ha permanecido la misma; su color no

ha experimentado alteracion alguna; su sabor es excelente; y solo al cabo de un mes, poco más ó ménos, se produce en ellos un depósito insignificante, que forma en el fondo de la botella una línea negra que apenas es visible.

No se formó depósito en los vinos que conservaron su transparencia en el momento en que se calentaron.

En los mismos vinos no calentados y abandonados á sí propios, bien estuviesen turbios ó claros y en las botellas colocadas debajo, se produjo un depósito abundante de aspecto enteramente diverso del de las botellas calentadas; y mientras que este se precipito por completo en el fondo, el otro permaneció ligero, movable y voluminoso. Examinado con el microscopio, se vió que lo formaba una mezcla de fermento alcohólico vivo, muy fácil de reconocer por su forma globulosa y casi trasparente y restos de glóbulos muertos; y además una materia colorante granujienta, de un color rojo pardo.

El depósito de las botellas calentadas, sometido al mismo exámen, no deja ver más que restos de fermentos, que tienen la forma de materias redondas ó globulares y opacas. Estos restos se hallan teñidos por algo de materia roja, pero no he encontrado un solo glóbulo de fermento vivo.

Decantados los dos depósitos y puestos en un frasco, sucede que mientras que el que ha experimentado la accion del calor se vacia precipitadamente dejando ver clarificado el líquido en que sobrenada, el otro queda en suspension en el mismo líquido, enturbiándolo; siendo probable que no se despoje de él.

He hecho los mismos experimentos con otros vinos muy cargados de color, de sabor lijeraente azucarado ó generoso, y que están expuestos á enturbiarse agitándolos, y he obtenido siempre el mismo resultado, quedando el vino claro á la temperatura de 55 á 60 grados, y trasparente por completo.

Estos vinos son particularmente los que necesitan encabezarse en proporciones más ó ménos considerables, bien para conservarlos, ó para trasportarlos y trasegarlos.

Segun hemos dicho, las botellas de vino que no se han calentado se ponen debajo, y las que están turbias no se cla-

rifican más que al cabo de 15 días, produciendo un voluminoso depósito de heces de color pardo, cuya naturaleza hemos indicado antes. Cuando se calientan en la botella con vino, este depósito no desaparece, y permanece en el fondo.

El vino que se clarifica espontáneamente es ménos claro que el que se somete á la accion del calor. Decantándolo y agitándolo vivamente, está tambien expuesto á enturbiarse; pero en condiciones iguales no se enturbia el vino calentado.

El mismo vino encabezado, es decir, añadiéndole alcohol de 86° á razon de 2 por 100 de su volúmen, se despoja tambien de todo ello en el espacio de 15 días, produciendo un depósito voluminoso, casi semejante al del vino natural: el microscopio indica que este depósito se compone de fermento vivo y de restos de fermento, como el que se clarifica espontáneamente. Al cabo de algunos meses ofrece el mismo aspecto observándolo con el microscopio, pero el depósito está ménos apretado y ménos voluminoso que en el vino sin encabezar.

De un modo análogo he sometido á la accion del calor los mismos vinos turbios que tenian en suspension un depósito nebuloso, y vinos blancos del año precedente ya secos y alterados por algo de depósito, deseando ver si quedarían claros en un tiempo más corto que abandonándolos á sí mismos; pero nada de esto ha sucedido. Hace muchos meses que se verificó la operacion, y el vino no ha quedado todavía enteramente clarificado.

Me parece que es de interés hacer constar estos hechos, pues sirven para dejar establecido que en los vinos todavía dulces y generosos, dispuestos siempre á fermentar y que pecan generalmente por su falta de estabilidad, ha producido efectos favorables el calor de 55 á 60 grados. Inmediatamente les ha dado una estabilidad y fuerza de resistencia que no siempre se obtienen encabezándolos con una dosis de alcohol relativamente elevada; y el efecto del calor parece que debe ser definitivo, mientras que el del alcohol no lo es en realidad, de tal manera que no es preciso recurrir á él cuando se quiere de nuevo sacar el vino ó trasportarlo. Los vinos con los cuales he hecho estos ensayos, han ofrecido además un fenómeno que me parece digno de notarse, y es el de su clari-

ficacion inmediata cuando no tienen heces en suspension. Efectivamente, los mismos vinos no calentados, no se clarifican más que dando lugar á un depósito de materia organizada, insoluble en el vino cuando en seguida se eleva la temperatura, y esta materia ofrece en gran parte el aspecto del fermento alcohólico comun. Ha habido por consiguiente trasformacion, bien para convertirse en fermento, bien para descomponerse en productos de la fermentacion de la materia orgánica que se halla en suspension en el líquido en el tiempo que el fermento tarda en formarse. Mientras que el vino no estaba más que turbio y no ocasionaba ningun depósito, la materia en suspension era susceptible de redisolverse. Por el contrario, á medida que caia en forma de depósito no la disolvia la accion del calor, y se verificaba la trasformacion. Es este un hecho fisiológico particular, que se refiere á la accion de trasformacion de los fermentos sobre las materias que entran en la composicion del vino. Pudiera decirse que era el *estado naciente* de la trasformacion.

Los experimentos de que se trata en esta noticia son de tal naturaleza, que me hacen creer ventajosa la aplicacion de vuestro procedimiento. Al menos lo demuestran respecto de los vinos gruesos tintos y generosos cargados de color y de sustancias albuminoideas, que comprenden la mayor parte de los vinos del Mediodía, así como los vinos dulces de color. No se conocia para ellos otro medio de conservacion que encastrarlos varias veces; pero en el dia podrá contarse además con la elevacion de temperatura de 50 á 60°, segun hemos indicado. A la vez se obtiene para el vino una clarificacion inmediata y una estabilidad definitiva.

Queda todavía sin resolver la cuestion de la manera de aplicar el calor á los vinos que no pueden embotellarse, pero la experiencia acabará por dar la razon de ello, si se demuestran bien su utilidad y oportunidad.

---

## QUIMICA INDUSTRIAL.

---

*Sobre la piedra artificial; por MR. RANSOME.*

(Les Mondes, 7 junio 1866.)

El procedimiento consiste en mezclar primero con arena una corta cantidad de creta bien pulverizada. El silicato de cal que despues se forma puede adquirir de este modo en su superficie la agregacion necesaria para solidificarse espontáneamente. La mezcla de arena y de cal se pone en una cubeta de las que se usan para moler colores, y sobre ella se echa silicato de sosa, de densidad de 1,700, en la proporcion de  $4\frac{1}{2}$  litros de silicato para 36 litros de arena y creta. En cuatro minutos queda la composicion preparada para echarla en moldes y hacerla tomar las formas que se quieran, las cuales conserva sin contraerse ni extenderse, ni experimentar ningun cambio. La arena se comprime con la mano en cajas de madera análogas á las que sirven para la fundicion del hierro, y al salir el objeto del molde conserva su forma, y puede sufrir con precaucion alguna manipulacion. Se lleva en seguida al depósito que contiene una disolucion concentrada de cloruro de calcio, que sirve para darle dureza: se pone en seguida en una rejilla encima del baño y se echa la disolucion, que hace endurecer la piedra al cabo de algunos segundos. Por último, se la hace bajar al depósito, en el cual permanece por espacio de unas tres horas. La solidificacion de toda la masa de piedra se verifica en seguida con mucha rapidez, penetrando la disolucion hasta la parte interior, y el silicato de sosa produce en la masa una doble descomposicion, que forma un cemento indestructible de silicato de cal.

En la fábrica de Mr. Ransome, constituye la produccion del silicato de sosa una parte no ménos principal de la fabricacion de dicha piedra. Esta importante materia es una ver-

dadera disolucion de guijarros, que se prepara mejor por la via húmeda que por la via seca; pero no puede obtenerse el resultado apetecido haciendo hervir los pedernales á la presion atmosférica, sino que Mr. Ransome ha descubierto hace algunos años, que hirviéndolos bajo una presion y por consiguiente á una temperatura más elevada, cedian á la disolucion sódica y se disolvian. Para ello se vale de un aparato que consiste en una caldera de alta presion, y una série de recipientes cilíndricos horizontales ó digestores, construidos de modo que puedan experimentar la misma presion que la caldera. En el fondo de cada digestor se pone un serpentín de vapor, que se cubre con una placa agujereada ó una rejilla de hierro, sobre la cual se ponen apilados los pedernales. La caldera suministra el vapor á los concentradores, que están llenos ó casi llenos de una disolucion de sosa cáustica en el agua, que tiene un peso específico de cerca de 1,200. Cuando la disolucion ha terminado se separa el vidrio soluble, que se presenta en forma de una materia trasparente; pero imperfectamente líquida. Despues se evapora hasta que adquiera la densidad de 1,700, con lo cual ya está en disposicion de poder servir, y en tal estado se parece bastante á la melaza en todos conceptos, ménos en el sabor. Queda además algo de sal comun, á saber, cerca de 3 por 100 de la masa total; siendo necesario privar á la piedra artificial de esta sal, porque así no podria emplearse en la construccion. Esto se consigue fácilmente poniéndola en profundos fosos, en los cuales se la deja bajo la accion de un chorro de agua, despues de lo cual está en disposicion de poderse despachar. La rapidez con que esta piedra artificial puede fabricarse, forma un contraste chocante y singular con el tiempo que se requiere para producir los materiales comunes. En el primer caso bastan algunas horas para formar una masa enorme, y aun una pequeña montaña, con un aparato conveniente; en el segundo se obtiene el resultado por medio del trabajo de los siglos. Efectivamente, con dificultad puede apreciarse el período inmenso que se ha necesitado para su formacion.

Mr. Ransome ha dado á su fabricacion una extension de tal naturaleza, que á cada momento puede satisfacer los mi-

llares de pedidos que se le hacen; tiene losas para las aceras y para las mesetas de las escaleras; piedras de afilar, y hojas delgadas ó tejas para cubrir las casas. Así es que recientemente se ha obtenido un privilegio para la producción de los materiales en una forma conveniente, para la construcción de masas muy considerables, según lo exigen los puertos de mar, dragas, etc. También se ha empleado esta piedra para los trabajos del camino de hierro subterráneo ó *Metropolitan railway*, y los de Londres, Chatham y Dover. Una gran masa que figuraba en la exposición universal de 1862 y tenía 2<sup>m</sup>,44 por 100 de grueso, obtuvo una medalla de 1.<sup>a</sup> clase.

En cuanto á la resistencia que ofrece esta piedra, puede formarse idea de ella sabiendo que puede servir, tanto para hacer manos de mortero como para piedras de un molino de aceite. Se ha comparado con la piedra de Portland, y los experimentos han dado los resultados siguientes. Para la resistencia trasversal se tomó un pedazo de esta piedra de argamasa, de 0<sup>m</sup>,457 de largo, 0<sup>m</sup>,0103 de sección, y se colocó sobre dos apoyos á 0<sup>m</sup>,406 uno de otro. El peso que soportaba era de 2.625 kilogramos ó 9<sup>k</sup>,281 por centímetro cuadrado, mientras que una barra semejante de la piedra de Portland (oolita), sometida á la misma prueba, se rompió con una carga de 344 kil., ó 2<sup>k</sup>,953 por centímetro cuadrado de la sección trasversal. La fuerza de cohesión de esta piedra artificial es de 25<sup>k</sup>,3 por centímetro cuadrado, mientras que la de la piedra de Portland es 14<sup>k</sup>,1: las Bath y de Caen solo tienen la cohesión de 10<sup>k</sup>,5 por centímetro cuadrado. Una masa cúbica de 10 centímetros de lado ha resistido sin romperse una presión de 315 kilogramos.

## FISICA.

---

*Sobre la radiacion y absorcion en sus relaciones con los colores de los cuerpos y su estado de agregacion; por MR. JOHN TYNDALL. Resumen de una leccion dada en el Instituto Real.*

(Les Mondes, 12 abril 1866.)

El hábil físico llama la atencion en primer lugar sobre la conexion que existe entre los hechos sensibles de la naturaleza, y los procedimientos que son la causa inmediata de estos fenómenos, y los sentidos no pueden apreciar. Habla del papel que juega la imaginacion en la representacion de los fenómenos que, aunque grandes en el conjunto de sus resultados, más de lo que podria concebirse, son individualmente demasiado pequeños para que la observacion pueda apreciarlos; y se fija en el éter luminoso que llena el espacio, como el ejemplo que más puede llamar la atencion, entre los conocidos hasta el dia, del paso de los sentidos al dominio de la imaginacion, conquistando todo un órden de ideas; declarando por último, que la existencia de este medio maravilloso se funda en pruebas por lo ménos tan fuertes como las que sirven de apoyo á la teoría de la gravitacion.

Deteniéndonos algunos momentos en las relaciones de este éter con los átomos y las moléculas que en él se hallan sumergidas, explica, recurriendo á los fenómenos del sonido, la diferencia que existe entre los cuerpos buenos ó malos radiadores del calórico. Un diapason aislado que vibre absolutamente solo, comunica tan poco movimiento al aire circundante, que no puede oirse ya á una distancia poco considerable; y el mismo diapason colocado dentro de una caja bien dispuesta para que resuene, da un sonido que pueden oir á la vez millares de personas. El diapason aislado es por consi-



guiente un mal radiador, al paso que el que está combinado es buen radiador. La combinacion del diapason y de la caja respecto al sonido, es una representacion sensible de la influencia de la combinacion química respecto al calor radiante. A consecuencia de la combinacion, la fuerza de los átomos combinados como radiadores puede llegar á ser diez mil veces mayor. Tomando por ejemplo el vapor de agua, Mr. Tyndall asegura que 1 kilogramo de agua reducido á vapor en la cumbre de una alta montaña, calentado y en presencia de un cielo despejado, emite por radiacion nueve ó diez mil veces, y quizá veinte veces más calor hácia los espacios estelares, que enviarian aisladamente los gases constitutivos del agua.

Recuerda tambien la analogía muy conocida entre el tono de un sonido y el color de la luz. Proyectando un largo espectro sobre una pantalla blanca, descubre las relaciones existentes entre los diversos colores, y la velocidad de las vibraciones etéreas. El espacio de color rojo al violeta comprende un número infinito de períodos de vibraciones, que se hacen cada vez más cortas de una manera continua. Podria representárselas por un número infinito de diapasones que dieran sonidos cada vez más agudos, y se oyesen todos á la vez. El espectro proyectado procedia de la luz eléctrica producida entre las puntas de carbon. Mr. Tyndall procura demostrar, que el espectro de las demás materias candentes no ofrece este carácter de continuidad absoluta. Proyecta sobre la pantalla la magnífica llama verde, producida por la volatilizacion de la plata en los polos de la lámpara eléctrica, y analizándola con el prisma, demuestra que su luz se compone de dos fajas verdes brillantes, que se diferencian poco una de otra por su refrangibilidad. Este nuevo caso se halla representado, no por un número infinito de diapasones, sino por dos diapasones de tonos muy poco diferentes. Y del mismo modo que en el caso del diapason, el período de vibracion es completamente determinado, tambien el período de vibracion luminosa de los átomos del vapor de plata es un período fijo. No podemos hacer pasar este vapor á la condicion de calor blanco, ni elevar su temperatura. Podemos aumentar el brillo de los rayos

particulares que emite, pero no hacerle emitir la variedad de rayos cuyo brillo deslumbrador produce la impresion del blanco.

Semejante al vapor de la plata, el vapor de agua tiene tambien sus períodos definidos de vibraciones, y no son de las que pueden permitirnos hacer llegar este vapor, por elevada que sea la temperatura, hasta emitir rayos blancos. La llama del hidrógeno, por ejemplo, se halla formada de vapores acuosos calentados intensamente, y apénas es visible. Nos sería fácil poner el vapor de agua á una temperatura tan elevada, que un cuerpo sólido sumergido en este vapor adquiriese un rojo brillante, mientras que el mismo vapor quedase enteramente oscuro. Añadamos que los dos poderes, de radiacion y de absorcion, caminan unidos, y que el cuerpo que no puede emitir ciertos rayos luminosos, tampoco puede absorberlos. De esta manera, los rayos luminosos del sol atraviesan libremente el vapor acuoso de nuestra atmósfera, mientras que el mismo vapor es el obstáculo opuesto á la radiacion de la tierra, que detiene el aflujo del calor terrestre, siempre dispuesto á escaparse, y hace así que sea habitable nuestro planeta.

Mr. Tyndall trata de hacer sensible esta fuerza de absorcion electiva, por la accion mútua de dos diapasones que sueñen del mismo modo. Montados ambos sobre dos sustentáculos resonantes, se hace vibrar uno de ellos: se aproxima entonces el diapason silencioso al que resuena, y se deja cerca de él por algunos segundos. Las vibraciones del diapason escitado se apagan en este caso, pero no deja de oirse el sonido, lo cual consiste en que el diapason silencioso ha adquirido las vibraciones del que estaba próximo á él, y continúa vibrando cuando en aquel se ha apagado ya el sonido. Se hizo tambien el experimento dejando uno de los diapasones sobre su sustentáculo, desmontando el otro y haciéndolo vibrar fuertemente. Aislado de esta manera daba un sonido demasiado débil para que pudiesen percibirlo los circunstantes, pero aproximándole el diapason montado, se oye un sonido suave que llena toda la habitacion. Las vibraciones de uno de los diapasones son trasmitidas por el aire y comunicadas al otro. Para que

se efectúe el transporte, es necesario que ambos diapasones sean perfectamente unísonos: basta fijar á uno de ellos un pedazo de cera del tamaño de un guisante, para quitar á los diapasones la facultad de cambiar sus vibraciones.

Así por consiguiente, un cuerpo resonante absorbe las vibraciones de otro cuerpo resonante que tambien sea unísono, y por esto hallamos en acústica el equivalente del gran principio que en la óptica sirve de base para la análisis espectral, á saber: que los cuerpos absorben los rayos que son capaces de emitir por sí mismos. Así es que el vapor verde de la plata interpuesto en el trayecto de un rayo de luz blanca, absorberá los rayos verdes que puede emitir. Del mismo modo, el vapor candente del sódio, que por sí es amarillo, corta en cuadro la faja amarilla del espectro, y lo mismo sucede con el vapor de agua. El período de sus vibraciones es sincrónico con el de los rayos, ó mejor de las ondas emitidas por la tierra calentada, y de aquí el poder que tiene de interceptar sus ondas adquiriendo su movimiento. Pero el mismo período se halla en desacuerdo con las ondas luminosas emitidas por el Sol; y hé aquí por qué la luz atraviesa el vapor de agua en gran cantidad con una absorcion que apenas se percibe.

De esta incapacidad que los vapores acuosos tienen para absorber los rayos luminosos, participan todos los cuerpos que en realidad son transparentes; y de hecho, los cuerpos son transparentes en razon de su incapacidad para absorber los rayos luminosos. Además, los cuerpos transparentes reducidos á polvo son siempre blancos, y los rayos luminosos no tienen acción sobre estos cuerpos. La luz del Sol, por ejemplo, no puede calentar al azúcar, ni la sal de cocina, ni la harina, ni un lienzo blanco, y tampoco puede derretir la nieve. Puede concentrarse el rayo luminoso más intenso sobre una superficie cubierta de gelatina blanca, sin fundirse una sola punta de estos cristales de yelo. Pero entonces, se preguntará ¿cómo un hermoso sol hace desaparecer la nieve de la cima de las montañas? Tres dias hermosos bastan para hacerla desaparecer toda. ¿Pero cómo explicar esta desaparicion si el claro de Sol no tiene fuerza para hacer fundir los cristales de nieve?

No son los rayos luminosos del sol los que hacen este oficio, sino un grupo de rayos que, aunque dotados de un poder calorífico muy enérgico, no tienen ninguna luz. Por un procedimiento de trasmutacion, estos rayos oscuros pueden convertirse en rayos luminosos; pero segun vienen desde el sol y llegan á la cima de las montañas, son completamente incapaces de producir la vision. Todo arroyo que surca los ventisqueros ó corre por el valle, es el producto directo de esta radiacion invisible, y á ella deben aquellos su origen y su fusion, pues mientras que los rayos luminosos que caen sobre el Océano de los trópicos hacen penetrar sus aguas hasta grandísimas profundidades sin absorcion considerable, los rayos oscuros absorbidos en grandísima parte cerca de la superficie, la calientan, y llegan á ser casi los únicos excitantes de la evaporacion. Estos rayos invisibles del sol no dan únicamente origen á los rios de Suiza por la fusion del hielo, sino que son los que quitan al mar los materiales de estos rios, y los distribuyen en las cumbres heladas de las montañas.

Reuniendo todos los rayos emitidos por una lámpara eléctrica poderosa, y concentrándolos en un pequeño foco de agua, alcohol ó éter colocados en este foco, hierven con mucha rapidez casi instantáneamente. Pero esta ebullicion no es debida á los rayos luminosos, aunque su brillo sea muy deslumbrador y no pueda resistirlo la vista. Interponiendo entre el hacecillo concentrado una vasija de vidrio llena de agua destilada pura, apénas se disminuye su luz, pero llega á hacerse incapaz para hervir y aun para calentar el agua colocada en el foco. Si en el seno de este foco luminoso ponemos un pedazo de hielo, no se derretirá, aunque se encienda instantáneamente una madera ennegrecida puesta en su lugar; pero retirando la vasija con agua pura, el hielo se funde, porque los rayos oscuros anteriormente absorbidos por el agua de esta, lo son ahora por aquella. Hay líquidos cuyo punto de ebullicion es muy bajo, por ejemplo, el bisulfuro de carbono, que colocados en el foco donde converge toda la radiacion oscura y luminosa de la lámpara eléctrica no pueden hervir, y aun se calientan con dificultad. El agua exige para hervir una temperatura de 100°; el bisulfuro de carbono no exige más que 40; y sin em-

bargo, la primera hierve al cabo de un tiempo insuficiente para calentar el segundo. Proviene esto de que mientras el agua absorbe poderosamente los rayos caloríficos oscuros y deja pasar libremente los luminosos, el bisulfuro de carbono es trasparente para estas dos clases de rayos, y no puede por consiguiente calentarse ni por unos ni por otros. Cuando decíamos antes que el azúcar no puede calentarse por la luz del sol, suponemos que se excluyan los rayos invisibles, pues si se hace convergir sobre el azúcar blanco la radiacion completa del sol se inflama inmediatamente; no obstante que el agente de la combustion es la radiacion oscura.

Puede filtrarse la radiacion total del sol, de modo que se separen casi completamente los rayos visibles de los invisibles. Hemos dicho que el bisulfuro de carbono es trasparente para las dos clases de rayos, y sucede, sin embargo, que el yodo, sustancia muy soluble en el bisulfuro de carbono, es muy trasparente para los únicos rayos invisibles. Una combinacion de estas dos sustancias, nos suministrará por consiguiente un filtro ó tamiz de radiaciones, que dejará pasar libremente los rayos oscuros, mientras que detendrá en su paso á los luminosos. En el foco oscuro podremos hacer hervir el agua ó el alcohol, pero no calentar el bisulfuro ó bicloruro de carbono. Tambien el bromo, á pesar de su volatilidad, queda expuesto á este mismo foco sin calentarse sensiblemente, y el azufre puede experimentar por mucho tiempo su accion sin entrar en ignicion. El fósforo comun, combustible tan vivo que se inflama solo con el contacto de los dedos, sufre por espacio de veinte ó treinta segundos la accion del *calor radiante* en el seno de un foco, en el que en una fraccion de segundo se pone al calor blanco el platino platinizado. Consiste en que el fósforo es trasparente en parte para el calor radiante ó los rayos oscuros. El yoduro rojo de mercurio esparcido sobre un papel y expuesto al foco, se decolora en el punto en que caen sobre él las imágenes invisibles de las puntas de carbon; pero á causa de la transparencia del yodo para el calor radiante, se necesita cierto tiempo de exposicion para obtener una imagen termográfica de estas puntas. Esta sustancia roja absorbe mucho ménos

el calor radiante que el papel blanco, y por consecuencia es más fácil obtener por efecto de la combustion una imágen termográfica de las puntas de carbon, exponiendo á la radiacion de la lámpara el dorso del papel en que se tiene esparcido el yoduro, que no la cara cubierta del mismo yoduro. Tambien con frecuencia es más fácil producir por combustion este termógrafo á través del papel, que decolorar el yoduro. Podria por consiguiente protegerse el papel blanco contra el calor radiante, cubriéndole con una sustancia parecida al yoduro de mercurio.

Esto nos conduce naturalmente á los experimentos de Franklin, que consistian en colocar telas de diferentes colores encima de la nieve, y observar la profundidad á que se sumergian cuando estaban expuestos á los rayos directos del sol; de lo cual deducia, que cuanto más claro es el color de la tela, menor es su poder absorbente. Las generalizaciones que despues se han fundado en estos experimentos, son falsas en su mayor parte.

Los resultados obtenidos hace mucho tiempo respecto á la enorme influencia de la constitucion química sobre el calor radiante, condujeron á Mr. Tyndall á comparar el yodo, elemento simple, con el alumbre, que es combinacion muy compleja: reduciendo para ello las dos sustancias á polvo, que resultó, uno de color oscuro y otro blanco.

Expuesto á la radiacion de diversos focos el polvo blanco, se manifiesta siempre como un poderoso absorbente. Compara tambien el polvo de color del fósforo amorfo con el polvo blanco del óxido de zinc hidratado, apareciendo este dotado de una gran fuerza absorbente. Comparados juntos de la misma manera cuerpos del mismo color, manifestaron diferencias semejantes: por ejemplo, el óxido rojo de plomo contrastaba fuertemente con el yoduro rojo de mercurio por su gran fuerza de absorcion. En la comparacion entre el cloruro blanco de plata y el carbonato blanco de plomo, esta última sal fué el mejor absorbente.

De esta manera se ha demostrado que, respecto á la absorcion del calor radiante, el blanco le conduce algunas veces sobre el negro y el negro á veces sobre el blanco; que los

demás colores son igualmente caprichosos; y que tales caprichos dependen evidentemente de la constitucion química de las sustancias. Pero aquí, como siempre, la radiacion y la absorcion se dan la mano, y la sustancia que absorbe más, es al mismo tiempo la que radia con más abundancia este mismo calor.

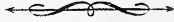
En el caso de la tela blanca de Franklin expuesta sobre la nieve á los rayos directos del sol, no hay razon alguna para que se sumerja en ella, sino, por el contrario, debe elevarse respecto de la nieve que le rodea, porque los rayos luminosos del sol son incapaces de calentarla hasta derretir la nieve, y cualquiera que sea el efecto producido, será siempre debido á los rayos solares oscuros. En esta suposicion, la nieve absorbe estos rayos con más facilidad que cualquiera otra sustancia; por consiguiente, la tela blanca que absorbe menos que la nieve, resguarda de la accion del sol á la nieve que cubre, y á consecuencia de esta proteccion, debe quedar más elevada que la superficie que la rodea, como si fuera la meseta de una nevera. Pero aunque la tela no sea tan buen absorbente como la nieve, está sin embargo dotada de un gran poder de absorcion, colocándose bajo este punto de vista despues de la nieve. Y si, lo mismo que en el caso de valerse de una tela negra, añadimos á la absorcion por ella de una gran parte de los rayos oscuros la absorcion de la totalidad de los rayos luminosos por el color, la suma de las absorciones de ambas clases de rayos excederá á la absorcion por la nieve de los únicos rayos oscuros. La tela negra deberá por consiguiente sumergirse en la nieve, y esta es la explicacion del experimento de Franklin.



---

---

# CIENCIAS NATURALES.



## BOTANICA.

---

*Enumeracion de las Criptógamas de España y Portugal; por*  
D. MIGUEL COLMEIRO, *Catedrático del Jardin Botánico de*  
*Madrid.*

(Continuacion.)

**P. vulgare L.** *Engl. bot. t. 1149. Polypodium Lagun.*  
*p. 495, f. 1. Polypodium, Filipode Grisl. Polypodium I Quer.*  
*Polypodium polymorphum Villers.*

*Hab.* España (Lagun., Salv.) y Portugal (Grisl., Vand.),  
en los muros y rocas sombrías de los territorios bajos y me-  
dianamente elevados de todas las provincias, llegando en las  
meridionales á la altura de 7000' (Wk.) Fr. Marz., Ag.  
(v. v.)

*Cataluña* (Salv., Palau): Cartuja de Montalegre (Salv.),  
Montserrat (Talbot, E. Bout., Colm.), valle de Aran (Villers),  
Monjuich (Arriete, Colm.), cercanías de Barcelona (Graells,  
Colm.)

*Aragon* (Asso, Palau): Rodanas, monte de Herrera, Mon-  
cayo, Sierra de Villarroya (Asso), Villarluengo (Xarne), mon-  
tañas de Benasque y Castanesa (Villers), Panticosa (H. Ruiz),  
Tarazona (Jubera).

*Navarra* (Née, Wk.)



*Prov. Vascongadas* (Née, Lag., etc., Bory, Wk., Lge.): Bilbao (Lag., etc., Eguía, Olazab.), Orduña (Lag., etc.)

*Santander* (Perojo, Salcedo): Bargas (Perojo), La Hermida (S. Fontecha), valle de Toranzo (S. Ruiz), Reinosa (Herb. Madr.)

*Asturias* (Casal, Lag. Dur. Pastor): valle de Naviego sobre Leitariegos, Cangas de Tineo (Dur.), Caldas de Oviedo (Salgado), Oviedo (L. P. Ming.)

*Galicia* (Sarm. Quer, Pourr. Lag., etc., Bory, Lge.): Orense (Pourr.), Ferrol (L. Alonso), Santiago, Pontevedra (Colm.), Tuy (R. Bust.)

*Leon* (Lge.): Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Quer, Palau): Sierra de Hez en la Rioja (Pozo, Lag., etc.), San Ildefonso (Lag., etc.), Logroño (Exp. de Agr.)

*Castilla la Nueva* (Quer, Palau): Pardo, Escorial (Quer, Cut.), El Paular (Quer, Lag., etc.), Alcarria (Palau), San Pablo de los Montes (Pourr.), Madrid (Colm.), Sierra de Guadarrama (Cut.)

*Valencia* (Cav., Lag.): altos de Albaida, cima del monte Ayora, Valldigna, Vallivana (Cav.), Morella, Bocairente, Onteniente (Lag., etc.), Titaguas (Clem.), Chodos, Bejis, Villanueva, Navajas (J. Vilan.)

*Murcia* (Lag.)

*Andalucía* (Talbot, G. de la Leña): Gibraltar (Talbot, Kel.), Málaga (G. de la Leña, Hæns. Prolong.), Carratraca (Hæns.), Alcalá de los Gazules (Clem., Cabr.), Lanjaron (Clem., Lag.), Sierra-Morena, Capileira, Cortes, Benaocaz, Cabo de Gata en el Mochuelo, Lubrin, Velez-Rubio, Puerto del Rejon, Algeciras, Puerto de Santa María (Clem.), Sierra-Nevada (Clem., Boiss., L. Seoane), Córdoba en la cuesta de Trasierra, riscos de Guadanuno (H. de Greg.), Sierra de Córdoba (Colm.)

*Extremadura* (Colm.)

*Portugal* (Grisl., Vand., Brot., Figueir.): Caldas da Rainha (S. Brand.), Coimbra (D. Bapt.)

*Baleares*: Mallorca (Serra, Camb.), Menorca (Ramis).

*Var. β. serratum* W. Barr. ic. 38. *Polypodium cambricum* Kze. *Chl. non Desv.* Sierra de Palma, Algeciras, San Roque,

Vejer (Wk.), San Sebastian en la Mota (Fée), Santiago de Galicia (Texid.)

*Var. γ. grandifrons* Lge. *Barr. ic.* 1110. *Polypodium marginale* Lag.? Asturias (Lag.), Bilbao (Lge.)

*Nombr. vulg. Cast.* Polipodio (R. de Tud., F. de Sepulv., Lagun., Quer, Palau), Filipodio (F. de Sepulv., A. Lus.), Perlepollo (S. de Rib.), Puli-puli (Hæns.), Polipodio comun (M. Jimen.), Helecho comun (Cut.) *Port.* Filipode (Grisl., Brot.), Polipodio (Vand., Brot.), Polypodio (Mont., Brot.), Filipodio (Vand.), Felipodio (Brot.), Polypodio vulgar (Figueir.) *Gall.* Fenteira, Candorca? Veitora? (Sarm.) *Catal.* Polipodi (Oliveres). *Val.* Polipodi comú, Polipodi (Cav.) *Balear.* Polipodi (Ramis), Polipoli (Trias). *Vasc.* Charranguilla, Garroisca (Larram.)

### Woodsia.

**W. hyperborea** R. Br. *Polypodium hyperboreum* Wahlbg. *Engl. bot. t.* 2023. *P. ilvense*. Vill. *P. arvonicum* Sm. *Acrostichum ilvense* Huds. *Ceterach alpinum* DC.

*Hab.* España (Lap., Duf.) en las rocas de los Altos Pirineos de Cataluña y Aragon, y acaso tambien en algunas de las montañas centrales (Lag.) Fr. Jul., Ag. (v. s.)

*Cataluña* (Lap.): valle de Aran cerca de Viella (Lap.)

*Aragon* (Duf.): Maladeta (Duf.)

*Castilla la Vieja?* (Lag.): San Ildefonso? (Lag.)

### Cheilanthes.

**Ch. odora** Sw. *Dryopteris secunda lusitana* Gris! *Filicula ramosa lusitanica, pinnulis ad Ceterach accedentibus*. Tournef. *Inst.* 342. *Filicula VI Quer.* *Ch. suaveolens* Sw. *Polypodium fragrans* Desf. *Atl. t.* 257. *Pteris fragrans* Lag. *Garc. Clem.* *Acrostichum fragile* Pourr. *Adiantum pusillum* All. *A. aethiopicum* Cav. non L. *Spr. A. odorum et A. fragrans* DC.

*Hab.* España (Salv., Quer, Lag., etc., Bory) y Portugal (Grisl., Tournef., Salv., Welw.) en las hendiduras de las rocas

sombrías de las montañas de varias provincias, llegando en las meridionales á la altura de 3500' (Clem., Boiss.) Fr. Abr., Jun. (v. v.)

*Galicia* (Quer, Pourr., Bory): Orense (Pourr.)

*Leon* (Lge.): Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla la Nueva* (Cut.): Buitrago (Cut.)

*Valencia* (Cav., Lag., etc., Duf.): Fuente de Bellús (Cav., Lag., etc.), San Felipe (Duf.)

*Murcia* (Lge.): Fuensanta (Lge.)

*Andalucía* (Lag., Clem., Bory): Sierra-Morena, Jaen (Lag., Clem., Lge.), Santa Olalla (Bory), Marbella (Clem., C. Bout.), Sierra de Lujar, Benahavis, Benalmadena, Benaocaz, monte Javalcol, Puerto de Jubilets, Alpandeire, Cortes, Cabo de Gata en el monte del Fraile, La Contraviesa, Puerto del Rejon, Sierra-Nevada (Clem.), Serranía de Ronda (Clem., Boiss., Wk.), Carratraca (Hæns.), Sierra de Mijas sobre Albaurin, Sierra de Tejeda sobre Canillas (Boiss., Wk.), Guadalcanal (Wk.), Gibraltar (Kel.), Sierra de Córdoba (Colm.), Sierra Elvira, Sierra de Alfacar, Guejar, Málaga (Lge.)

*Extremadura* (Salv., Pourr., Bourg.): Medellín (Salv. Pourr.), Plasencia (Bourg.)

*Portugal* (Grisl., Tournef. Salv., Welw.): Belém (Salv., Pourr.)

**Ch. hispanica** Mett.

*Hab.* España meridional (Schousboe). Fr..... (n. v.)

### **Adiantum.**

**A. Capillus-veneris** L. *Engl. bot. t. 1564. Adiantum album sive Capillus veneris, Avença Grisl. Adiantum I Quer, t. XXII.*

*Hab.* España (Estev., Salv., Breyn., Casal, Sarm., Quer) y Portugal (Grisl., Vand.) en los sitios sombríos y húmedos de todas las provincias, llegando en las meridionales á la altura de 4000' (Wk.). Fr. May., Ag. (v. v.)

*Cataluña* (Sàlv.): Monserrat (E. Bout.), Monjuich (Arriete), Barcelona (Graells, Colm.), Mataró (Salvañá), Tarragona (Fée).

*Aragon* (Asso, Duf.): Zaragoza, Hajar (Asso), Tarazona (Jubera), Torrecilla de Alcañiz (Pardo), Chiprana (Loscos), Alhama (Bermud).

*Navarra* (Née, Lag., etc.)

*Prov. Vascongadas* (Bowles, Eguía, Lge., Wk.): Elizondo (Bowles), Bilbao (Eguía, Lge.), San Sebastian (Lge., Fée).

*Santander* (Salcedo, Lge.): La Hermida (S. Fontecha), Valle de Toranzo (R. de Salazar, S. Ruiz).

*Asturias* (Casal, Lag., Dur. Pastor): Gijon (Dur.), Caldas de Oviedo (Salgado), Oviedo (L. P. Ming.)

*Galicia* (Sarm., Lag., etc., Colm.): Ferrol (L. Alonso), Coruña (Lge.)

*Leon* (Exp. de Agr.)

*Castilla la Vieja* (Nipho, Larruga): Burgos (Nipho, Larruga), Avila (Larruga), Siones en Mena (Salcedo), Logroño (M. Jimen.)

*Castilla la Nueva* (Larruga, G. Ort.): Mancha (Larruga), Trillo (G. Ort., C. Bout.), Sierra de Cuenca y Beteta (Forner), Ribas (Lag., etc.), Madrid (Colm.), Navalcarnero (Negro).

*Valencia* (Estev., Breyn, Cav., Lag., etc.): Altea (Breyn.) altos de Albaida, cima del monte de Ayora, Murviedro, Játiva, Sueca, Valldigna, Enguera (Cav.), Titaguas (Clem.), Castellon (J. Vilan.)

*Murcia* (Lag. Lge.)

*Andalucía* (Talbot, G. de la Leña, Ayuda): Gibraltar (Talbot, Kel.), Málaga (G. de la Leña, Clem., Prolong., Lge.), Baños de Graena y Baños de Alicun en Guadix, Fuente de Paterna en las Alpujarras, Baños de Casares en Málaga (Ayuda), Sierra-Nevada (Thalack. Lge.) Jaen (Lag., Blanco), Granada (Lag., Clem., Rambur, L. Seoane), Córdoba (H. de Greg.), Sevilla (Santos, Colm., Lge.), Carratraca (Hæns.), Antequera, Ubrique, los Puertos, Jerez de la Frontera, Conil, Castril, Cabo de Gata (Clem.), Lanjaron (Clem., Medina).

*Extremadura* (Colm.)

*Portugal* (Grisl., Vand., Brot.): Caldas da Rainha (S. Brand.), Coimbra (D. Bapt.)

*Baleares* (Camb.): Menorca (Serra, Ramis, Oleo).

*Nombr. vulg. Cast.* Culantro de pozo (R. de Tud.), Culantrillo de pozo (Nebr., F. de Sepulv., Estev., Lagun., Mártras, Quer, Palau, Cav.), Yerba breña (Villa), Breña (S. de Rib.), Culantrillo (Clem., Hæns.), Culantrillo ó Arañuela (Boiss, Kel.), Capilera (Bassagaña). *Port.* Avença, Coentro de pozo (A. Lus. Mártras), Avença (Grisl., Mont., Vand., Brot.), Cabellos de Venus (Mont.), Avença ordinaria (Brot., Figueir.), Capiller, Capillaria, Adianto (Brot.) *Gall.* Coantrillo, Cuantrillo, Cuantrillo de pozo, Colandriño (Sobreira), *Catal.* Falsia (Lagun., Palm.), Capillera (Bassagaña), Capilera (Costa). *Val.* Falsia (Gil, Clem.), Falsia de pous (Cav.) *Balear.* Falzia (Ramis), Valsia vera (Trias), Valsia, herba (Weyl.), Fausia (Costa). *Vasc.* Charranguilla, Garoisca (Larram.)

### Allosurus.

**A. crispus** Brnhd. *Filix elegans I et II* Grisl. *Osmunda crispa* L. *Pteris crispa* All. *Engl. bot. t. 1160.* *Onoclea crispa* Hoffm. *Acrostichum crispum* Vill.

*Hab.* España (Barn. padr. Palau) y Portugal (Grisl. Welw.) en las hendiduras de las rocas sombrías de los Pirineos y demás montañas, á la altura de 4000-6500' en las centrales, (Wk.) y en las meridionales á la de 7000-9500' (Boiss. Wk.) Fr. Jun., Ag. (v. v.)

*Cataluña* (Barn. padr., Palau): Pirineos (Barn. padr., Palau), valle de Arán (Villers), Clot del Infern y Puerto de Viella (Costa).

*Aragon* (Villers): montañas de Benasque y Castanesa (Villers), Puerto de Benasque, Peña-Blanca y Maladeta (Zett., Costa), Moncayo (Calavia).

*Asturias* (Dur.): Pico de Arvas (Dur., Bourg.), Pico de Canellas (Dur.)

*Castilla la Vieja* (Cav., Lag., C. Bout.): San Ildefonso (Cav., Lag.), alturas de la Sierra de Guadarrama (Lag., Colm., Wk., Lge.), Cebollera (C. Bout.), Pinar de Segovia, laguna de Peñalara (Wk.)

*Castilla la Nueva* (Cav., Colm., Wk., Lge.): El Paular (Cav.), Puerto Reventon (Colm.), Puerto de la Marcuera, valle

de Lozoya (Wk.), cerro de las Aguilas sobre Navacerrada (Lge.)

*Andalucía* (Bory, Boiss, Wk., Colm.): Sierra-Nevada sobre los Borreguiles (Bory, Boiss.), Picacho de Veleta, cascadas de Dilar (Bory, Clem.), Sierra-Nevada (Wk., Bourg.), escalerilla del Corral de Veleta, Cazalla (Colm.)

*Extremadura* (Lag., etc.): Sierra próxima á Trujillo (Lag., etc.), Sierra de Majareina cerca de Plasencia ((Bourg.)

*Portugal* (Grisl., Welw.)

### Pteris.

**P. aquilina** L. *Engl. bot. t. 1679. Filix femina. Feto Grisl. Filix II et IV. Quer.*

*Hab.* España (Lagun., Quer) y Portugal (Grisl., Vand.) en las montañas de casi todas las provincias, y abundantemente en las septentrionales, hallándose en las meridionales á la altura de 3000-6000' (Boiss.) Fr. Jul., Set. (v. v.)

*Cataluña* (Salv., E. Bout.): San Gerónimo cerca de Barcelona (Salv.), Monserrat (E. Bout.), Mataró (Salvañá).

*Aragon* (Asso): pinar de Losilla cerca de Albarracin (Asso), Tarazona (Jubera), Torrecilla de Alcañiz (Pardo).

*Navarra* (Bowles): Burguete (Bowles).

*Prov. Vascongadas* (Bowles, Eguía, Wk., Mieg., Lge.): montes de Añon (Bowles).

*Santander* (Salcedo): Vega de Pas (Salcedo).

*Asturias* (Salgado, Pastor): Caldas de Oviedo (Salgado), Oviedo (Pastor, L. P. Ming.)

*Galicia* (Sarm., Pourr., Colm., Lge.): Orense (Pourr.), Santiago, Rubianes (Colm.), Tuy (R. Bustillo).

*Leon* (Lge.): Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Loeffl., Nipho, Larruga, Lge.): Burgos (Nipho, Larruga), San Ildefonso (Cav.)

*Castilla la Nueva* (F. Nav., Loeffl. Bowles): Guadarrama, Escorial (F. Nav., Bowles), cercanías de Madrid (Palau, P. de Escob.), El Paular (Cav.), Guadalajara (Larruga), Casa de Campo (Cut., Amo), Navalcarnero (Negro), Sierra-Morena. (Lge.)

*Valencia* (Cav., Lag.): Alchilet, cerros de Marchuquera, y Barig cerca de Valldigna, La Murta (Cav.), Benasal, Villafraña, Benifazá (J. Vilan.)

*Andalucía* (Lag., Clem., Bory): Jerez de la Frontera (Clem., Lag.), Alcalá de los Gazules (Clem., Cabr.), Juscar, Granada, Sierra-Nevada, Trevelez, Portugos, Jerez del Marquesado, Dilar, Huetor, Berja, Dalías, Conil, Trafalgar, Tarifa, Algeciras, Cuesta de la Cabreda (Clem.), Málaga (Prolong.), Serranía de Ronda sobre Igualeja, Sierra-Nevada en la Cartujuela (Boiss.), Jaen (Blanco), Cazalla (Colm.)

*Portugal* (Grisl., Vand., Brot., Figueir.): Oporto (Loeffl.), Coimbra (D. Bapt.)

*Baleares* (Serra, Camb.): Menorca (Ramis, Oleo).

*Var. β Pteris panduriformis Pourr.* Orense (Pourr.)

*Var. γ Pteris caudata Schk. non L.*

*Nombr. vulg. Cast.* Helecho hembra (Lagun., Jarav., Quer), Helecho, Jelecho (Clem.) *Port.* Feto (Vand.), Feto femea (Mont., Brot., Figueir.), Feito, Fento, Feto ordinario, Feto femea das boticas (Brot.) *Gall.* Fenta, Fento femia (Sarm.), Felechina en el Vierzo (Sarm.), Felga, Fento, Fieito (Sobreira). *Catal.* Falguera (Lagun.), Falguera femella (Oliveres), Foguera, Fuguera (Costa). *Val.* Herba falaguera (Cav., Lag.), Falaguera aguilera (Cav.) *Balear.* Falguera (Serra, Ramis). *Vasc.* Garoá, Iñastorra, Iratzea. (Larram.)

**P. Heredia Clem., Flor. bæt. ined.** Foliis subtripinnatis, foliolis subpinnatifidis, oblongis, stipite et petiolis canaliculatis, stipite basi tantum piloso paleaceo. Clem. loc. cit.

*Hab.* España (Heredia) en Aznalcollar, territorio de la provincia de Sevilla (Heredia). Fr..... (n. v.)

**P. arguta Vahl. P. incompleta Cav.**

*Hab.* España en Galicia? (Wk.) y Portugal (Valorado, Welw.) en la Serra de Cintra (Welw.) Fr..... (n. v.)

**P. palustris Poir. Filix lusitanica non ramosa, palustris, Lonchitidis folio Tournef. Inst. 537, t. 313. Filix VII Quer.**

*Hab.* España (Quer) y Portugal (Tournef.) en terrenos arenosos y sombríos de las provincias occidentales. Fr..... (n. v.)

*Galicia* (Quer): Lugo, Tuy, fronteras de Portugal (Quer).  
*Portugal* (Tournef.)

**P. ensifolia** Sw. *Polypodium minus acutioribus foliis, cordubense* Bocc. *Mus.* 2, t. 46. *Polypodium majus acutioribus foliis cordubense* Barr. *ic.* 1111 (*quoad radicem falsa*). *Pteris lanceolata* Desf. non L. *P. longifolia* Guss. *Ten. et L.?* *P. vittata* W. non L. *P. cretica* Pourr. *Prolong. et alior. non L.*

*Hab.* España (Barr., Née, Clem.) en los sitios húmedos, fuentes y acueductos de las provincias meridionales á la altura de 800-2000' (Boiss). Fr. Abr., Nov. (v. v.)

*Andalucía* (Barr., Née, Clem.): Córdoba (Barr.), cercanías de Sevilla (Palau in Cav. herb.), Campo de Gibraltar, Sierra-Bermeja, Estepona (Née), Marbella, Motril (Clem., Lag.), Nerja, Velez-Málaga (Clem., Boiss.) Almuñecar, Velezillo, Velez de Benaudalla, Benalmadena, Sierra de Tolox, Pinos, Sierra-Nevada, Dalías, Cabo de Gata, cuesta de la Cebada (Clem.), Málaga (Clem., Boiss., Prolong.), Churriana (Bory, Boiss.), Alhaurin, Yunquera (Boiss.) Sierra de Mijas cerca de Benalmadena (Wk.), Cazalla, Alcalá de Guadaira (Colm.), Sierra de Gador, cerca de Huesica (Bourg.)

*Nombr. vulg.* Cast. Polipodio ó Filipodio cordobés (F. Nav.)

### Blechnum.

**B. Spicant** Rth. *Polypodium II Quer. Osmunda Spicant* L. *Onoclea Spicant* Hoffm. *Blechnum boreale* Sw. *Engl. bot.* t. 1139. *Lomaria borealis* Sw. *Acrostichum nemorale* Lam. *A. Spicant* Brot. *Asplenium Spicant* Brnhd.

*Hab.* España (Quer, Palau) y Portugal (Salv., Brot.) en los sitios húmedos y sombríos de las provincias septentrionales principalmente, y en las montañas centrales, como tambien en las meridionales á la altura de 500-1000' (Wk.) Fr. Jun., Ag. (v. v.)

*Cataluña* (Palau, E. Bout.): Pirineos (Palau), Monserrat (E. Bout.), valle de Aran (Isern), Peguera y Fuñana (Grau).

*Aragon* (Zett.): Puerto de Benasque al pié (Zett.)



*Navarra* (Née): Espinal, Naval, Burguete, Roncesvalles, Irati (Née).

*Prov. Vascongadas* (Eguia, Wk.)

*Santander* (Palau, G. Camal.): bosques de Liebana (Palau), Reinosa (G. Camal.), Santander (Salcedo, Lag., etc.)

*Asturias* (Quer, Lag., Bory, Dur.): Grado y Sierras vecinas, Cangas de Tineo (Dur.), Avilés (Carreño), Oviedo (L. P. Ming.)

*Galicia* (Quer, Cav., Bory): Santiago (Cav., Lag., Colm., Lge.), Rubianes, Vigo (Colm.), Pontevedra, Lugo (Colm., Lge.)

*Leon* (Lge.): villa de Palos en el Vierzo (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Lag., etc.): San Ildefonso (Lag., etc.), Valsain (Cut.)

*Castilla la Nueva* (Quer, Lag., etc.): Bustarviejo (Quer), El Pular (Quer, Lag., etc.), Lumbreras (C. Bout.), San Pablo de los Montes (Pourr.), Guadarrama (Colm., Lge.), Somosierra (Isern).

*Andalucía* (Wk.): Sierra de Palma cerca de Algeciras (Wk.), Sierra de Andévalo (Colm.)

*Portugal* (Salv., Pourr., Brot.): Serra de Cintra (Brot.), Bussaco (Gomes, Beirao).

*Baleares* (Barceló).

*Nombr. vulg. Cast.* Lonchite ó Lonquite (Quer): *Gall.* Fenta (Lge.)

### Scolopendrium.

**S. officinale Sm.** *Engl. bot. t. 1150. Phyllitis vulgaris et Phyllitis laciniato folio Clus. Phyllitis sive Lingua cervina Grisl. et Phyllitis multifido folio Grisl. Lingua cervina I et II (multifido folio) Quer. Asplenium Scolopendrium L. Scolopendrium Lingua Cav. Scolopendrium Phyllitis Rth.*

*Hab.* España (Clus., Salv., Casal, Sarm.) y Portugal (Grisl., Vand.) en los muros, rocas, cuevas y otros sitios sombríos y húmedos de las provincias septentrionales principalmente, y en las montañas de diversas provincias centrales y meridionales. Fr. May., Set. (v. v.)

*Cataluña* (Salv., Palau): Monserrat (Salv., E. Bout.), Pirineos (Quer), valle de Aran (Villers), valle de Bohi (Isern), Mataró (Salvañá).

*Aragón* (Asso, Palau): cercanías del monasterio de Piedra (Asso), montañas de Benasque y Castanesa (Villers), Tarazona (Jubera), Chiprana (Loscos).

*Navarra* (Née): Irati (Née), Espinal (Lag., etc.)

*Prov. Vascongadas* (Clus., Quer, Cav.): Bilbao (Lag. etc., Eguía, Olazab.), Irun, caverna del Pico de Sarantes, cerca de Bilbao (Wk.), San Sebastian (Fée).

*Santander* (G. Camal, Perojo, Salcedo): Reinosa (G. Camal.), Bargas (Perojo), monte Carrales cerca de Reinosa (Salcedo), Liébana (Lag., etc.), valle de Toranzo (S. Ruiz).

*Asturias* (Casal, Quer): Avilés (Carreño), Caldas de Oviedo (Salgado), Oviedo (Pastor, L. P. Ming.)

*Galicia* (Sarm., Quer): cercanías de Gallegos (Quer), Convento de Osero y Santiago (Lag., etc.), Ferrol (L. Alonso, Lge.), Santiago, Rubianes (Colm.), Tuy (R. Bustillo), Seijo, Puentedeume, Doncos (Lge.)

*Leon* (Lag., etc.): Buron (Lag., etc.)

*Castilla la Vieja* (Nipho, Larruga): Burgos (Nipho, Larruga).

*Castilla la Nueva* (Quer, L. de Anaya): cercanías de Madrid en algunos pozos (Quer), Señorío de Molina (L. de Anaya), San Pablo de los Montes (Pourr.), Sierra-Morena (Bory).

*Valencia* (Cav.): montes de Aitana, Benifazá (Cav.), Titaguas (Clem.)

*Andalucía* (Nipho, Talbot, G. de la Leña): Antequera (Nipho), Gibraltar (Talbot), Málaga (G. de la Leña), Constantina (Bory), inmediaciones del río Mulahacen, montes del Pinar, cercanías del río Castril, Sorbas, Velez-Rubio, Portugos, Sierra de Castril, Puerto de Santa María (Clem.), Lanjaron (Clem., Medina), Serranía de Ronda en Benamahoma (Hæns.), Cazalla (Colm.)

*Extremadura* (Lag. etc.): Vera de Plasencia hácia Tornavaca (Lag., etc.)

*Portugal* (Grisl., Vand., Brot.): Cintra (Gomes, Beirao).

*Baleares*: Mallorca (Serra), Menorca (Ramis, Oleo).

*Nombr. vulg. Cast.* Escolopendria (R. de Tud.), Lengua de ciervo (R. de Tud. Quer, G. de la Leña, Cav.), Lengua cerval (F. de Sepulv.), Lengua cervina (Estev., A. Lus., Lagun., F. Nav. Lag.), Culantrillo real de los Pirineos, Hierba del músico (F. Nav.), Lengua de ciervo recortada, *la que lo está* (Quer.), Lengua de ciervo vizcaina, *la anterior* (F. Nav.) *Port.* Lingua cervina (Vand., Mont., Brot.), Douradinha (Mont.), Doiradinha (Brot.), Escolopendria vulgar (Figueir.). *Gall.* Cerviña, Cerveriña, Cerbúa, Cervúa, Lengua de cervo, Herba dos escaldados (Sarm.) *Catal.* Melsera (Lagun.), Llengua de cervo ó cervina, Herba melsera (Oliveres), Llengua de ciervo (Bassagaña). *Val.* Llengua de cervo, Llengua cervina (Cav.) *Balear.* Melsera (Serra), Llengua de cerv (Ramis.)

**S. Hemionitis Lag. Garc. Clem. Anal. t. 41, f. 2 et Sw. Hemionitis vera Clus. Hist. CCXIV, f. I. Hemionitis Grisl. Hemionitis I Quer. Asplenium Hemionitis L. non Brot. Asplenium hastatum et A. peregrinum Pourr. Scolopendrium Hemionitis Cav., S. sagittatum DC.**

*Hab.* España (Lagun., Salv., Quer.) y Portugal (Grisl. Vand., Salv.), en las hendiduras de las rocas sombrías, y en las cuevas de las provincias orientales y otras, incluso las meridionales, escaseando en ellas. Fr. Abr. May. (v. s.)

*Cataluña* (Salv., Quer.): cercanías de Barcelona (Salv., Quer.), Gerona (Salv., Pourr.), Pirineos, Monseny (Quer., Palau), Monserrat (E. Bout.), Prats de Rey en algunos pozos, (Puigg.)

*Aragon* (Quer, Asso): montes de Jaca (Quer), Pirineos (Asso).

*Asturias* (Quer, Palau).

*Galicia* (L. Alonso): Ferrol (L. Alonso).

*Valencia* (Clem.): Biar (Clem.)

*Andalucía* (Palau, Cav., Lag., etc.): Gibraltar, en la cueva de San Miguel (Clem., Boiss., Kel.), Tarifa, Granada en algunos pozos (Clem.), Cazalla (Colm.)

*Extremadura* (Palau): Monasterio de Yuste (Palau).

*Portugal* (Grisl., Vand., Salv.)

*Baleares*: Mallorca (Serra) en Lluch y Esporlas (Camb.),

Menorca (Salv., Ramis, Hern., Oleo) en Mahon (Salv., Pourr.)

*Nomb. vulg. Cast.* Hemionite (Lagun.), Lengua de ciervo (Jarav.) Cuchilla de archero, Cuchilla del Pirineo (F. Nav.), Mularia (Quer, Palau), *Port.* Douradinha (Vand.) Hemionites (S. de Rib.) *Catal.* Melsera (Palm.)

### Asplenium.

**A. palmatum** Lam. *Pluk. Phyt. t.* 287, *f.* 4. *Schk. Fil. t.* 66. *Hemionitis lusitanica hederaceo, anguloso folio Moris. Hemionitis lusitanica elegantior Tournesf. Inst.* 546. *Asplenium lusitanicum Pourr. A. Hemionitis Brot. non L.*

*Hab.* España (Lam., Cav.) y Portugal (Brot., Pourr., Bory), en sitios pedregosos y sombríos de las provincias meridionales. Fr. Jun., Ag. (v. s.)

*Andalucía* (Cav., Lag., Clem., Bory, Boiss.)

*Portugal* (Brot., Pourr., Bory): Cintra (Brot.)

**A. marinum** L. *Engl. bot. t.* 392. *Filicula V. Quer.*

*Hab.* España (Salv., Quer, Bory, Dur.) y Portugal (Valorado, Welw.) en las rocas marítimas de las provincias septentrionales. Fr. May. Set. (v. v.)

*Cataluña* (Texid.): Cadaqués (Texid.)

*Provincias Vascongadas* (Lge., Fée): San Sebastian (Lge., Fée).

*Asturias* (Dur., L. P. Ming.): Gijon (Dur.)

*Galicia* (Quer, Bory, Lge.): peñascos que dan al mar de Bayona (Quer), Ferrol (Bory), Doñinos, Puentedeume, Coruña (Lge.)

*Portugal* (Valorado, Welw.), Serra de Cintra (Valorado, Welw.)

*Baleares*: Menorca en Mahon, sitio llamado Calapedrera (Salv., Pourr.)

*Var. β. minus* Colm. *Asplenium coriaceum* Pourr. Vigo (Pourr.)

**A. Trichomanes** L. *Engl. bot. t.* 576. *Trichomanes Avençao Grisl. Trichomanes I Quer. Asplenium trichomanoides* Cav.

*Hab.* España (Lagun., F. Nav., Salv.) y Portugal (Grisl., Vand.) en las hendiduras de las rocas sombrías, y en los muros de las montañas de casi todas las provincias, y con ménos frecuencia en las meridionales á la altura de 3000-7000' (Clem., Boiss., Wk.) Fr. Abr., Set. (v. v.)

*Cataluña* (Salv., Palau, Colm.): monte de San Gerónimo del valle de Hebron (Salv.), Monserrat (Salv., Pourr., E. Bout.), Monjuich (Arriete, Graells), Caldas de Mombuy (Lag.), Cerdaña (Isern), Monserrat hácia San Juan (Bassagaña).

*Aragon* (Asso, Quer, Palau): Moncayo, Tolocha, monte de Herrera, Rodanas (Asso, Quer), Villarluengo (Xarne), Taramona (Jubera), Torrecilla de Alcañiz (Pardo), Chiprana (Loscos).

*Navarra* (Née): Burguete (Née).

*Prov. Vascongadas* (Eguía, Bory, Wk.): Bilbao, Sopuerta, Orozco, Irun (Wk.)

*Santander* (G. Camal., Salcedo): Reinosa (G. Camal.) valle de Toranzo (S. Ruiz), Santander (Lge.)

*Asturias* (Lag., Dur., Carreño): Grado (Dur.), Avilés (Carreño), Oviedo (L. P. Ming.)

*Galicia* (Sarm., Colm., Lge.): Santiago, Rubianes (Colm.)

*Leon* (Lag., J. Rodr., Lge.): Ponferrada (J. Rodr.), Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla la Vieja* (F. Nav., Nipho, Larruga): San Ildefonso (F. Nav., Alea), Burgos (Nipho, Larruga), Villarcayo (Salcedo), Rioja (Lag., etc.), Torme (Pereda), Encinillas (Lge.), Torrecilla de Cameros (Zubia).

*Castilla la Nueva* (Quer, G. Ort.): convento de San Antonio de la Cabrera, terreno de Guadalix, El Paular, Vacía-Madrid (Quer), Trillo (G. Ort.), Miraflores de la Sierra (Palau), Escorial (Cav.), San Pablo de los Montes (Pourr.), Sierra de Guadarrama (Lge., etc., Cut.), Valdemorillo (Cut.)

*Valencia* (Cav., Lag., etc.): Vistabella (Cav., Lag., etc.), Vallidigna (Cav.), La Murta, Ayora (Lag., etc.), Titaguas (Clem.)

*Murcia* (Cánovas): Lorca (Cánovas).

*Andalucía* (H. de Greg., Cabrera): Córdoba (H. de Greg.), Alcalá de los Gazules (Cabr., Clem.), Gibraltar (Pourr., Kel.),

Algeciras, Málaga, Talla de Pitres, riberas del Genil, Sierra de María, Castril, Lanjaron, Cortes, Grazalema, cerro de San Cristóbal, Benaocaz, Ubrique (Clem.), Sierra de Mijas (Clem., Boiss.), Sierra-Bermeja (Boiss.), Cazalla y Sierra de Andevalo (Colm.), Sierra-Nevada (Lge.), Pinos de Genil (L. Secane), Puerto del Viento en la Serranía de Ronda (Bourg.)

*Extremadura* (Colm.)

*Portugal* (Grisl. Vand.): Caldas da Rainha (S. Brand.), Coimbra (Brot., Figueir.)

*Baleares*: Mallorca (Serra, Camb.)

*Var. β majus* Wk. Monte Javalcol en Zujar (Clem.), Sierra de Mijas, Sierra de Yunquera á la altura de 1000-2500' (Wk.), Sierra de Chiva á la altura de 4000' (Wk.)

*Var. γ incisum* Colm. *Asplenium teucrifolium* Pourr. *Tournef. Inst. t. 315, f. 1, c. Pluk. Phyt. t. 73, f. 6.* Mallorca (Pourr.)

*Nombr. vulg. Cast.* Politrigo (A. Lus., Quer), Trichomanes ó Tricomanes (Lagun., Jarav.), Pulitricice (D. de San José), Polytrique (F. de Sepulv., ex F. Nav.), Culantrillo menudo, Hoja mosaíca (F. Nav.), Culantrillo bastardo (S. de Rib.) *Port.* Avenção (Grisl., Vand. Brot.), Avençon (Vigier), Avençam (Mont.), Polytrigo bastardo (Brot.), Polytricho das boticas (Brot., Figueir), Trichomane (Brot.) *Gall.* Coandro (Sarm.) *Catal.* Falsía, abusivamente (Costa), Falsía roja (Basagaña), *Val.* Falsía, abusivamente (Wk.)

(Se continuará.)



## VARIEDADES.



**Algodon-pólvora inalterable.** En la Revista de química se citan algunas investigaciones de Mr. Blondeau acerca del algodón-pólvora alterado, las cuales ha continuado este químico; habiendo llegado en el día, al cabo de sus trabajos, á observar algunos hechos importantes.

Se trata de utilizar esta sustancia de tan enérgicas propiedades explosivas; pero su poca estabilidad hace temer su uso, pues siendo difícil de conservar, se producen reacciones durante su descomposicion, que elevando la temperatura de la masa suelen producir la explosion.

Combinando con el amoniaco el piroxilo comun, que segun las investigaciones de Mr. Blondeau puede considerarse como un ácido anhidro, se obtiene un *producto estable*, es decir, inalterable, que no ofrece el peligro de inflamarse espontáneamente, que detona á la misma temperatura que los algodones-pólvora comunes, y *que tiene una fuerza explosiva mayor.*

Mr. Blondeau prepara simplemente su algodón-pólvora amoniacaal, hirviendo por espacio de media hora algodón-pólvora en una disolucion bastante fuerte de clorhidrato de amoniaco, lavándolo en seguida con mucha agua y secándolo al sol.

Los productos despues de la inflamacion son óxido de carbono, vapor de agua, cianógeno, clorhidrato de amoniaco, nitrógeno, ácido clorhídrico é hidrógeno.

**Sobre la larva de un díptero que ha ocasionado accidentes mortales en algunos soldados de Méjico,** por Mr. Monike. Un médico de marina, el Dr. Coquerel ha descrito una mosca, que en la Guayana y en Cayena se introduce con bastante frecuencia en las fosas nasales del hombre, y deposita en ellas sus huevecillos; sucediendo que las larvas allí desarrolladas invaden todas las cavidades y causan algunas veces la muerte. El citado doctor, ha dado al díptero de que se trata el nombre de *Lucilia homini vorax*. En vista de tales accidentes era natural que los médicos de ejército hiciesen todos los esfuerzos posibles para preservar á los soldados de tan incómodos y peligrosos huéspedes; pero Mr. Dauzats, farmacéutico, ayudante mayor del hospital de Córdoba, es á quien ha cabido la gloria de proponer un medio muy sencillo de destruir estos insectos radicalmente, valiéndose para ello del cloroformo. Todos los enfermos en quienes se ha empleado, han curado como por encanto: uno solo murió, indudablemente á causa de los espantosos estragos que ya se habian producido en las fosas nasales y la faringe. Por las inhalaciones del cloroformo, se desprenden las larvas de las fosas nasales en gran cantidad; pero incompletamente cuando están situadas á mayor

profundidad. En este caso se recurre á las inyecciones del mismo líquido mezclado con la mitad de su volúmen de agua, hechas con cuidado, las cuales destruyen las larvas casi instantáneamente. Tal es el medio que da mejores resultados, y conocido en el dia por todos los médicos militares en Méjico.

**Modo digno de observarse, con que la oruga de la *Liparis chrysorhæa*, dispone sus nidos en los árboles de hojas caducas con peciolo largos.** Si el peciolo es corto, ó la hoja sentada, el nido, que la cubre por completo, forma un solo cuerpo con la rama, y en tal caso es enteramente necesario cortar esta para separar los nidos. Se encuentran nidos que no parecen ser hechos por la misma especie de orugas: obsérvanse solamente en los árboles cuyas hojas tienen peciolo muy largos, y que, por esto mismo, están más expuestos á caer que las hojas de peciolo cortos. Tales nidos suspendidos de las ramas por medio de dos cordones, en el mismo sitio en que se hallan insertos los peciolo, merecen el nombre de bolsas, mientras que los otros se parecen más ó ménos á gruesos capullos alargados, cuyo eje mayor es la rama en que se han fijado. Los arces, que se hallan cerca de olmos infestados de orugas invernales, como por ejemplo, los de la calle Militar, que se halla dentro de las fortificaciones de París, ofrecen con frecuencia esta especie de bolsas.

Examinando las orugas jóvenes contenidas en unos y otros, me fué fácil reconocer que era la misma oruga, si no la misma especie al ménos el mismo género, bien la *Liparis chrysorhæa* con trasero blanco, ó la que le tiene dorado. Pero entonces ¿por qué hay tan grande diferencia en la construccion de la morada comun, y en un caso están los nidos adheridos y en el otro flotantes? Manifiéstase en esto una de las admirables previsiones de la naturaleza, que nunca se observarán lo bastante, tratándose de seres tan débiles. Las orugas de la expresada especie que se hubiesen extraviado, teniendo que vivir en el arce, podian muy bien contentarse con hacer entrar en su nido, replegándolos sobre sí mismos, todos los lóbulos de la hoja largamente peciolada de este árbol; pero ¿qué hubiera sucedido en la época de la caída de las hojas, si á esto se limitasen? Necesariamente hubiesen sido arrastrados los nidos y pereceria toda la colonia. Para evitar este inconveniente, el previsor animal á pesar de su pequeñez, estableciendo su nido en la hoja del arce, tiene cuidado de amarrarlo sólidamente á la rama, allí en donde se halla inserta la hoja en que ha comenzado su nido, por medio de dos cordones muy sólidos, generalmente fijos en dos ramas diferentes, para que alguna de las dos pueda reemplazar á la otra, si se rompe. No obran con más prudencia los marinos cuando aferran un buque con dos anclas opuestas.

Siempre se ven á la conclusion del invierno nidos de orugas columpiándose entre las ramas del árbol; y se reconoce que el insecto ha hecho muy bien en tomar las indicadas precauciones, pues el peciolo de todas las hojas se rompe en varios puntos, como se observa por uno de los extremos que sobresale fuera del nido. Hemos visto muchos capullos suspendidos en las ramas de esta manera; pero Mr. Guerin nos ha enseñado ejemplares muy curiosos, en los cuales parece haberse concertado una reunion de orugas muy jóvenes para tejer uno ó dos lazos perfec-



tamente dispuestos para que puedan resistir á las corrientes más fuertes de aire: esto es verdaderamente maravilloso.

Si la inteligencia del hombre no se halla en toda su plenitud hasta que los órganos han recibido su completo desarrollo, preciso es confesar que el instinto en los séres más inferiores parece tanto más activo, cuanto ménos distan del estado embrionario.

**Combustible artificial.** Las exigencias de la industria, y el inmenso consumo de combustible de todo género que de ella resulta, el gasto de extraccion, y quizá tambien el temor de ver pronto agotarse estos tesoros, hace mucho tiempo que han llevado el genio inventor del hombre á tratar de evitar todas estas eventualidades.

En Inglaterra existe una invencion que permite utilizar los desperdicios y desechos, y aun las sustancias vegetales en descomposicion, sin inconveniente alguno y con resultados útiles muy notables. Consiste en componer un combustible sólido con polvo de carbon, turba, musgo, sustancias vegetales en estado mayor ó menor de descomposicion, y mezclarlo todo con una pasta glutinosa. La mezcla se comprime fuertemente, se echa en moldes, y se seca en disposicion de que tome bastante dureza *para conservar su solidez hasta la perfecta combustion.*

Con este objeto se procede de la manera siguiente. Se prepara una pasta de harina de centeno y de trigo, como comunmente se suele hacer, dejándola bastante blanda para que pueda fácilmente mezclarse con polvo de carbon. Pueden emplearse con este objeto las harinas averiadas, impropias para la nutricion, y cualquiera otra sustancia glutinosa vegetal ó animal. Una pasta que contenga 10 kilogramos de harina, es suficiente para solidificar un tonel de polvo de antracita. Despues de bien mezclada la pasta con el polvo, se pone la composicion en moldes semejantes á los que se emplean para hacer ladrillos, y se somete á una fuerte presion; advirtiendole que un pedazo del tamaño de un ladrillo comun, exige una presion de 70 á 100 t. Por efecto de ella, la pequeña cantidad de sustancia adhesiva que bajo la presion no podria unir las moléculas del carbon, se confunde y se une tan íntimamente con la materia, que el todo forma una sola masa sólida, la cual adquiere al secarse una dureza suficiente para poder ser trasportada intacta, quedando siempre bastante quebradiza para ceder á la accion del martillo. Es preciso tener cuidado de efectuar la desecacion inmediatamente despues de la presion, á fin de evitar la descomposicion de la materia glutinosa. El calor necesario para esta operacion, debe exceder ó al ménos igualar al calor del verano (30 á 35°). Mientras se verifica la compresion, puede agujerearse la masa á fin de hacerla más homogénea, y evitar que se rompa mientras se está secando.

Para los usos comunes, suele emplearse esta composicion inmediatamente despues de practicada la operacion referida; pero si se tratase de largos viajes ó de una larga exposicion á la accion del aire ó de la humedad, sería necesario cubrir los ladrillos con asfalto ó cualquiera otra sustancia combustible impermeable, á fin de impedir las absorciones.

Haciendo la operacion con turba en vez de polvo de carbon ó de antracita, debe ser la pasta un poco más espesa. La turba se seca, se reduce á granos, y despues se mezcla con la pasta, comprimiéndola en

moldes y secándola del mismo modo que el carbon. En algunos casos, la turba puede mezclarse con la pasta á medida que se extrae, sin secarla previamente: las sustancias vegetales, y el musgo descompuestos ó no, pueden tratarse de la misma manera; y por último, cualquiera otra sustancia que tenga tan pocas cualidades combustibles.

La superioridad de este sistema comprende dos señaladas ventajas. La primera es que la composicion adhesiva empleada por Mr. Johnson, no tiene ninguna tendencia á arder con más rapidez que las sustancias con quienes se encuentra mezclada, mientras que las que se emplean en los demás procedimientos, como por ejemplo la pez, la brea de gas, y la resina, se funden rápidamente, y dan al combustible su primera forma granulada, lo cual hace difícil la combustion. La segunda ventaja, que merece tambien tenerse en cuenta, es que la composicion de que se trata no desprende ningun vapor desagradable ó perjudicial, y por consecuencia no obstruye las aberturas de las rejillas ó de los hornos; obstruccion real debida á los gases desprendidos por las demás sustancias, y de la cual quizá no se hace bastante caso.

El sistema que acabamos de exponer se ha adoptado en grande por Mr. Johnson en su fábrica de Glasgow, y los productos se esparcen en Inglaterra en razon de su utilidad y de su cómodo precio.

**Rectificacion.** Exije una la Memoria del Sr. Machado sobre algunas cavernas de la Península, en la pág. 183, linea 14, donde dice «los humildes palacios subterráneos,» debiendo decir «los humildes palacios de nuestros antepasados: esos grandes subterráneos.»



# CIENCIAS EXACTAS.



## ASTRONOMIA.

---

*Observaciones sobre las estrellas nuevas y las estrellas variables; por MR. FAYE.*

(Comptes rendus, 30 julio 1866.)

### PRIMERA PARTE.

---

La aparición de una estrella nueva es un fenómeno bastante raro, anómalo y todavía no bien explicado, por lo cual creo que la Academia no dejará de acoger con interés algunas observaciones acerca de este asunto, con motivo de lo que nos ha indicado en Francia Mr. Courbebaise. No se trata aquí únicamente de conjeturas, sino que me propongo establecer cierta semejanza entre estos fenómenos y los de las estrellas periódicas, y referirlos todos á la explicacion que he dado acerca de la formacion y conservacion de la fotosfera de un sol cualquiera.

Sábese que la estrella que apareció repentinamente tan brillante en el mes de mayo último, no era nueva en la acepcion estricta de la palabra, sino una estrella antigua de 9.<sup>a</sup> magnitud, invisible hasta entonces á la simple vista, designada con el n.º 2.765 del gran catálogo de Argelander, y que

ha presentado un repentino fenómeno de aumento de brillo. Nuestros datos actuales acerca de esta notable aparición, nos permiten afirmar que dicha estrella ha llegado á su máximo casi repentinamente en la noche del 12 de mayo, época en que por primera vez la vió Mr. Birmingham en Irlanda; que á contar desde esta época, su brillo ha disminuido, pero comparativamente con lentitud, á razon de una semi-magnitud cada dia, hasta el 20 de mayo, y mucho mas lentamente todavía hasta fines de junio, época en la cual la estrella ha vuelto casi á su antiguo brillo, sin manifestar variaciones apreciables.

Refiriendo este fenómeno á todo lo que sabemos acerca de las estrellas nuevas que anteriormente han aparecido, nos vemos inclinados á creer que todos estos hechos son del mismo género, y que no se trata aquí, como por espacio de mucho tiempo se ha creído, de astros recientemente formados, sino de estrellas que, despues de haber permanecido por espacio de mucho tiempo invisibles á la simple vista, acaban de experimentar algun cataclismo.

No es esta última palabra enteramente exacta: en el fondo, el fenómeno de las estrellas nuevas no es mas que la exajeracion muy alterada del fenómeno tan comun de las estrellas periódicas, pues hasta en esta exajeracion accidental se encuentran detalles propios de las últimas.

Verdad es que en esta tesis se encuentra desde luego con una dificultad atendidas las ideas que se han formado sobre ambas clases de fenómenos; y lejos de buscar el lazo que les une entre sí, se ha insistido en separarlos radicalmente, y en referirlos á causas enteramente diversas. Examinemos por consiguiente por un momento cómo se han formado estas ideas, y qué es lo que valen.

La primera estrella periódica que se ha conocido es la *omicron* de la ballena (*Mira Ceti*), siendo indicada por Fabricius, uno de los autores del descubrimiento de las manchas del sol. Bouillaud fué el primero que trató de explicar este fenómeno hasta entonces único, y tanto mas chocante cuanto que se conservaban todavía algunas ideas de la antigua creencia de la incorruptibilidad de los cielos. ¿Cómo conciliar

esta pretendida incorruptibilidad con las variaciones periódicas tan regulares de la *Mira Ceti*? Bouillaud imaginó que la estrella podía tener una cara oscura y otra brillante, y que al girar sobre sí misma como el Sol, nos mostraba alternativamente las dos caras con la regularidad que es propia de los movimientos de rotacion en el cielo. Bastaba asignar una duracion de 331 días á esta rotacion, para explicar las variaciones del brillo de *Mira* y la constancia de su periodo. Nada se opone por lo tanto á que las cosas duren así eternamente.

Dicha conjetura separaba radicalmente, como antes hemos expuesto, á las estrellas variables de las nuevas, tales como las de Hiparco, de Tycho y de Keplero. Segun ella, estas se habian inflamado de repente, habian brillado por algun tiempo con un brillo muy vivo, y finalmente se habian apagado. En ellas evidentemente, nada podria explicarse por la rotacion; así es que nadie ha pensado en ella. Tycho y Keplero conjeturaban que estos astros acababan de formarse repentinamente á expensas de una materia cósmica anteriormente esparcida en la via láctea ó en todo el firmamento. Newton lo atribuia á los cometas, que al caer sobre un Sol medio apagado reanimaban su combustion suministrándole nuevo alimento. En el dia podria presentarse de otro modo la idea de Newton, atribuyendo la explosion repentina de luz y de calor, no á una combustion sino á la destruccion instantánea de una parte de la fuerza viva de que ambos cuerpos estaban animados antes del choque. Pero aquí tambien nos hallamos en presencia de una de las conjeturas ingeniosas que sugieren con tanta facilidad uno ó dos hechos incompletamente observados.

Hoy, merced á los trabajos modernos, y sobre todo al impulso que ha dado á estos estudios Mr. Argelander, se han multiplicado singularmente estos dos órdenes de hechos.

En los dos últimos siglos desde 1596, época del descubrimiento de *Mira Ceti*, hasta 1800, no se habian encontrado en el cielo mas que doce ó trece variables. A contar desde 1846 se descubrieron en él mas de 100 de ellas solo en veinte años. Así es que su reducido número en los siglos anteriores procedia de la falta de atencion general, y este número, que ha ido aumentando cada año desde que se las estudia, y por consi-

guiente nos vemos obligados á creer que hay aquí algo mas que circunstancias accidentales ó excepciones. Lo mismo ha sucedido con las estrellas nuevas; apenas se contaba mas que una en cada siglo en los tiempos pasados, mientras que en el dia, en razon de un estudio mas detenido del cielo estrellado, hemos visto tres apariciones de este género desde 1848.

Tambien los hechos son mejor conocidos. Asi es que sin hablar mas que de la de la *Mira*, el período está muy lejos de ser tan regular como lo exigiria la conjetura de Bouillaud, y varía desde 100 hasta 377 dias. Además, la estrella no adquiere siempre el mismo brillo en la época de su máxima; algunas veces es de primera magnitud, otras de segunda y aun de tercera. Por último, ha permanecido una vez por espacio de cuatro años (desde el tiempo de Hevelio) sin que se la pudiese ver. Podria quizá quererse salvar la dificultad, diciendo que la cara luminosa experimenta cambios con el tiempo; pero esta gratuita suposicion trastornaria por completo la misma conjetura, pues si se admitieran variaciones reales, seria inútil la misma rotacion.

No ofreciendo por sí sola la rotacion un medio bastante cómodo desde la primera estrella que se estudiaba, se recurrió á una conjetura más sutil y mas á propósito, imaginando alrededor de las estrellas, siempre fijas, siempre inalterables, como conviene á cuerpos celestes, á masas más ó ménos opacas, como por ejemplo los satélites, los cometas ó planetas que giren alrededor de ellas, y que vengan á interponerse periódicamente entre su astro central y nosotros. La conjetura se presta esta vez á tantas combinaciones variadas, que seria capaz de suministrar explicaciones para todos los fenómenos, por complicados que fuesen; pero en estos últimos tiempos ha venido un hecho nuevo á derribar este andamio: nos referimos á la periodicidad del Sol. El mismo Sol es una estrella variable, cuyo período es de cerca de once años, y cuyas variaciones, que por otra parte son muy pequeñas, no provienen de ninguna de las causas que se han ideado, sino simplemente de las particularidades de su constitucion física.

Este excelente descubrimiento de Mr. Schwabe ha dado razon á las presunciones del único sábio que en otros tiempos

ha razonado científicamente sobre esta materia; queremos hablar de Pigott, que hacia observar á los astrónomos las manchas enteramente físicas del Sol, para manifestarles que las variaciones de las estrellas periódicas podrian consistir en simples fenómenos físicos, y no en una combinacion de movimientos astronómicos.

Nada valen pues las conjeturas relativas á las estrellas nuevas ante la realidad de los hechos. Antes no se conocian mas que las estrellas visibles á la simple vista; hoy, que se construyen inmensos catálogos de 30.000 estrellas, hay muchas probabilidades de poder designar le pequeña estrella invisible cuyo brillo ha aumentado de repente en un tiempo muy corto, que es lo que ha sucedido con la última. No son por consiguiente formaciones repentinas. Otras estrellas nuevas han presentado todos los caracteres de la publicidad antes de desaparecer para los débiles instrumentos de los siglos pasados. La estrella nueva de Antelmo, que tan perfectamente observó en París el Dr. Cassini, se hallaba en este caso, y sus variaciones de brillo duraron por espacio de dos años. No es por consiguiente un cuerpo extraño el que por su choque ha producido la primera aparicion de dicha estrella, á ménos de admitir que por espacio de dos años se hayan repetido los choques á intervalos regulares. La de Jausen, que apareció en 1600 con el brillo de una estrella de tercera magnitud, y que desapareció en 1621 despues de haber experimentado como la anterior diversas variaciones sucesivas, es todavía más digna de notarse. La volvió á ver en 1655 el Dr. Cassini, y apareció por tercera vez en 1665 (Hevelio), y ahora, que ha recobrado su débil brillo primitivo, figura definitivamente en el catálogo de las estrellas de pequeñas variaciones más ó menos periódicas que los astrónomos estudian en nuestros días, y es la estrella P. del Cisne, segun lo notacion de Argelander.

Cuando se recorre el conjunto de los trabajos modernos, que tan singularmente han multiplicado y precisado nuestros conocimientos acerca de las estrellas periódicas, se hallan en él todas las variedades imaginables, desde las estrellas de periodos casi constantes, como la Algol y  $\delta$  de Cefeo, hasta las estrellas más irregulares, como la R. del Escudo de Sobiesky,

y como el mismo Sol, cuyo período, según Mr. Wolf de Zurich, varía de ocho á quince años. Lo mismo sucede con el brillo: unas se reducen al parecer á la misma magnitud en cada una de sus excursiones extremas: en otras sucede, como en la R. de Acuario, que generalmente no pasa de la 8.<sup>a</sup> y 9.<sup>a</sup> magnitud, y llega á veces á la 6.<sup>a</sup> ó la 7.<sup>a</sup>: *Mira Ceti* oscila en sus máximas entre la 1.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup> magnitud, etc. En cuanto á la duracion, se halla que son de tres, doce, trescientos dias, cinco años, etc.; y respecto de la marcha de las variaciones, unas veces hay un máximum y un mínimum bien regulares, otras dos máximas y dos mínimas regulares, como en la  $\beta$  de la Lira, y otros fenómenos mucho más complejos, ó tambien irregularidades que no parecen sujetarse á ninguna ley.

En medio de estas variedades tan múltiples, hay algunos caracteres comunes á casi todas estas estrellas (1), á saber: la rapidez con que su brillo aumenta, y la lentitud con que en seguida va disminuyendo desde que ha llegado á su máximum; y tambien la larga duracion del mínimum ó de la invisibilidad, comparada con la corta duracion del fenómeno de la exaltacion luminosa. Pero estos mismos caracteres se hallan en todas las estrellas nuevas desde 1572.

Así, las analogías entre estas dos categorías de estrellas son no ménos marcadas que las diferencias; se pasa de unas á otras por graduaciones casi insensibles, de modo que los numerosos hechos que tenemos en el dia, nos conducen á examinar si las estrellas variables y las estrellas nuevas no son más que los estados sucesivos de un mismo fenómeno, cuyas fases nos presenta el cielo: las estrellas de brillo constante y las de pequeñas variaciones periódicas; las estrellas de periodos irregulares; las que se extinguen casi en su mínima; las que cesan de variar por espacio de un tiempo más ó ménos largo, pero que recobran el brillo y experimentan entonces variaciones considerables, para debilitarse de nuevo por espacio de un largo trascurso de tiempo; por último, las estrellas casi apagadas que se encienden convulsivamente, ofrecen in-

---

(1) Entre rarísimas excepciones debe citarse la de Algol.



termitencias más ó ménos prolongadas, y vuelven muy pronto á adquirir su primitiva debilidad, ó desaparecen de repente. ¿No podria decirse, repito, que estas son fases sucesivas y cada vez más degradadas de una sola y única estrella, fases que respecto de ella comprenderían millares de siglos, pero que el firmamento nos ofrece simultáneamente cuando se consideran á la vez todos los astros que en él brillan? Así como en una ciudad, el espectáculo simultáneo de todos los individuos nos hace comprender, de una simple ojeada, la sucesion de todas las fases que un individuo aislado debe atravesar hasta su muerte.

En la última parte de esta noticia examinaré la naturaleza de las oscilaciones que deben producirse á la larga en los fenómenos que se refieren á la conservacion de la fotosfera de nuestro Sol, y compararé estas intermitencias con las variaciones de brillo de otras estrellas.

## SEGUNDA PARTE.

---

En la primera parte de esta Noticia he procurado establecer el lazo y la analogía que existen entre las estrellas periódicas y las nuevas. Hablo de analogía y no de identidad, porque efectivamente hay una diferencia entre las estrellas de periodos casi constantes y las de periodos ménos regulares, y otra más profunda todavía entre estas últimas y las estrellas nuevas. Insisto en este punto, porque podría intentarse considerar estos fenómenos como susceptibles de reducirse todos á un tipo comun de una periodicidad regular, por medio de una combinacion de varios periodos sobrepuestos. Para las estrellas nuevas, bastaria admitir que el período principal comprende varios siglos. Así es que ya se ha tratado de averiguar si los datos de apariciones muy antiguas de estrellas nuevas, presentan ó no un caracter de periodicidad. Reconozco que en algunas estrellas variables se observan complicaciones que parecen indicar la sobreposicion de varios periodos. En el Sol mismo, Mr. Wolf de Zurich ha descubierto variaciones compatibles

con tres periodos sumultáneos, uno de once años y un tercio, otro de cincuenta y seis, y el tercero de ciento sesenta y cinco años. Estoy lejos de contradecir el gran valor de estas investigaciones en ciertos casos particulares, pero creo que no sería permitido generalizar, aprovechando la facilidad que se observa en representar todo numéricamente por una combinacion más ó ménos complicada de períodos arbitrarios. Obsérvese que este procedimiento supone en realidad que las cosas se hayan hecho de manera que duren siempre. Pero si el triunfo de la ciencia moderna consiste en haber demostrado que ciertos elementos de las órbitas planetarias de nuestro mundo oscilan necesariamente dentro de determinados límites, de modo que pueden representarse de una manera indefinida por cierta combinacion de términos periódicos, no debe olvidarse que no hay aquí ninguna falta de energía mecánica. No sucede así con la cuestion de que tratamos; la luz y el calor que una estrella radia son irrevocablemente perdidos para ella; y á medida que se enfria, las fuerzas que rigen su constitucion física, la fuerza de su emision superficial, y por consiguiente su brillo van disminuyendo; de modo que si la estrella ofrece oscilaciones é intermitencias, no deben estas reproducirse indefinidamente, sino alterarse cada vez más, hasta que un cambio de brillo más radical dé origen á una nueva série de fenómenos enteramente diversos de los primeros.

Desarrollemos ahora una série muy sencilla de ideas. Las estrellas son otros tantos soles, que se diferencian indudablemente entre sí respecto de su constitucion química, pero que presentan todas, aunque en fases diferentes, los mismos fenómenos físicos de incandescencia, de enfriamiento, de formacion y permanencia de una fotosfera. Pero nuestro Sol es una estrella periódica; por consiguiente, estudiemos cómo ha podido y debido establecerse la intermitencia á la larga en el juego de fuerzas que presiden á su constitucion, y tendremos derecho para partir desde el Sol periódico á las estrellas variables, y desde este á las estrellas temporarias.

En una memoria de 16 y 23 de enero de 1865, he intentado explicar la formacion y duracion de la fotosfera, refiriendo los hechos observados á las nociones más sencillas y más

generales de la ciencia actual. Una masa gaseosa que primitivamente adquiriera una temperatura superior á todas las afinidades químicas, no puede ponerse candente, en razon de la poca luz que emiten los gases ó los vapores que se hallen á una alta temperatura. El enfriamiento camina, por consiguiente, con lentitud; pero debe llegar un momento en que la temperatura de las capas superficiales disminuya hasta el punto en que empiezan á producirse las acciones químicas. Inmediatamente aparecen ciertas combinaciones: unas producen gases ó vapores nuevos, tan poco luminosos como los vapores elementales; otras dan origen á nubes de partículas líquidas ó sólidas, cuya candescencia debe por el contrario ser muy viva. Estas partículas, despues de haber radiado con profusion calor y luz, deben volver á caer, en virtud de su mayor densidad, en las capas inferiores, en las que concluirán por hallar una temperatura capaz de reducir las de nuevo á sus elementos primitivos. Esta descomposicion (1) absorbe uná gran cantidad de calor, y propaga tambien el enfriamiento superficial hasta las capas profundas. Los gases, transformados de este modo en lo interior de la masa, rompen el equilibrio de las capas, y producen á su vez la ascension de una nueva cantidad de vapores elementales, que tambien suben á la superficie, donde experimentan de nuevo los fenómenos que acabo de describir.

De este modo el enfriamiento interior no se opera únicamente, como en los sólidos ó en los líquidos pastosos, por via de conductibilidad de una capa á otra, lo que haria incomprendibles la inmensa duracion y el brillo persistente del Sol: la masa entera contribuye á la radiacion superficial por un cambio permanente de corrientes ascendentes de vapores muy cálidos pero poco brillantes, y de corrientes descendentes cuyas partículas candentes han desprendido mucha luz y calor.

El concurso de la masa entera en el acto de la emision

---

(1) Fijémonos tambien en el calor mucho menor, aunque no despreciable, que reduce las moléculas que caen á la temperatura de la capa en que se detienen.

superficial está por consiguiente demostrado, y esta es la parte mas importante de esta teoría. En efecto, lo que hay de más admirable en el Sol, no es el brillo prodigioso de su luz actual, sino su persistencia desde hace millones de años. Considerando solo los recuerdos históricos más precisos en semejante materia, los que se fundan en la distribución geográfica de los vegetales, y sobre todo los límites extremos de las zonas que habitan, podrá fácilmente asegurarse que en un intervalo de dos, tres ó quizá de cuatro mil años, la radiación solar no ha debido hacer variar nuestros climas más de 2 ó 3 grados. Pero estos períodos no son casi nada en comparación de la inmensidad del período geológico, que data desde la primera aparición de la vida en la superficie de la tierra. La escala termométrica de la vida no pasa de 60°, y por consiguiente, en este estrecho límite ha debido mantener el calor solar al de la tierra desde hace millones de años, y se llegaría á fijar por el cálculo la amplitud posible de la variación, si la atmósfera terrestre no hubiera debido experimentar modificaciones desde tan remotas edades. Claramente se ve, sin que vuelva á reproducir mis argumentos, que semejante duración de emisión abundante sería inexplicable en cualquiera otra hipótesis, porque es bien seguro que ninguna causa exterior viene á reparar este enorme gasto de calor, y que el Sol debe tomarlo incesantemente en su calor originario, como en un fondo proporcionado á la enormidad de su masa.

Después de esta duración que se valúa por millones de años, hay la constancia y la uniformidad de la radiación, que podemos apreciar, como decía antes, por fenómenos terrestres sumamente sensibles. Pero es fácil ver que la atracción de las masas interiores á la superficie solo se determina por la caída de partículas candentes, engendradas en este gran laboratorio superficial de la fotosfera. Se halla por consiguiente esta atracción bajo la dependencia de la misma radiación. El enfriamiento superficial está moderado también por las condensaciones químicas á que da origen esta atracción, y por el calor que se desprende. Hay por lo tanto elementos de regulación que es imposible desconocer, y cuyo juego será tanto más eficaz, cuanto más libre se halle la comunicación

entre lo interior de la masa entera y la superficie; es decir, que el estado gaseoso primitivo se alterará ménos.

Este es el nudo de la cuestion que yo voy ahora á abordar, el del caracter oscilatorio que los fenómenos de la fotosfera pueden afectar, á contar desde cierta época.

En una esfera gaseosa, propende á establecerse de una capa á otra una distribucion de densidades y de temperaturas tal, que no puede verificarse ningun transporte de materias; en este caso, en cada capa la temperatura actual corresponde á la presion respectiva, y se halla que es por lo ménos igual á aquella en que una masa mas caliente, tomada desde la parte interior, cayese espontáneamente, si llegase á subir por el solo hecho de la dilatacion que debería experimentar en una region de presion menor. Pero yo he demostrado que el enfriamiento de las capas extremas da origen á fenómenos de condensacion química y de precipitacion, que destruyen á cada momento esta clase de equilibrio, casi como el fenómeno de la lluvia ó de la nieve, que altera á cada paso el equilibrio de nuestra atmósfera en sentido vertical. Mientras que queda libre de la comunicacion de lo interior á lo exterior; mientras que las corrientes ascendentes y descendentes se mueven con facilidad á través de capas enteramente gaseosas, se verifica con regularidad el gasto de la delgada capa fotosférica en que se producen las condensaciones químicas, y puede de esta manera permanecer constante el brillo por espacio de un período de larga duracion. Pero si, en razon de los progresos que hace el enfriamiento, no puede verificarse bien el cambio entre las capas internas y la superficie, llega un momento en que las corrientes verticales no se producen libremente segun cada vertical para terminar en cada uno de los puntos de la periferia; capas enteras adquieren poco á poco una densidad demasiado fuerte, y se verifica repentinamente la rotura del equilibrio, dilatada por espacio de mucho tiempo, produciendo por retroceso en la superficie un aflujo repentino de las sustancias interiores, cuya temperatura es demasiado enorme (1).

---

(1) La palabra *experimenta* es exajerada. Acabamos de ver que la estrella del 12 de mayo se ha visto en el Canadá, por

De aquí proviene una recrudescencia de brillo muy rápida aunque pasajera, y evidentemente se necesitará mucho tiempo para que este excedente de brillo se extinga, supuesto que la extincion debe verificarse por via de enfriamiento y de radiacion á lo exterior.

Entre estos dos estados, aquel en que las corrientes ascendentes y las descendentes obran libre y regularmente en toda la masa, y aquel en que su accion no se produce más que por intermitencias sacudidas, hay toda una fase intermedia en que los fenómenos adquieren un caracter de oscilaciones regulares, primero poco sensible y despues más pronunciado, á medida que la fotosfera se espesa, y que las capas más profundas llegan á las corrientes descendentes. En esta fase de oscilaciones casi regulares, no hay razon para que la luz emitida por la fotosfera cambie esencialmente de naturaleza. Pero no sucederá lo mismo en el caso de intermitencias bruscas, distantes, y que poco á poco cesen de conservar un caracter periódico. Entonces, á cada rotura repentina de equilibrio, á cada compresion de las capas incompletamente gaseosas que sostienen ó que forman la fotosfera espesada, corresponderá un aflujo enorme de sustancias gaseosas que provengan de lo interior con una temperatura muy elevada, y la fotosfera podrá alterarse en gran parte en su marcha ordinaria. En ciertas regiones la condensacion química se suprimirá parcialmente, y estas partes en que los gases ó los vapores conservarán por algun tiempo una elevadísima temperatura, no emitirán más que una luz análoga á la de las nebulosas, luz caracterizada por rayas brillantes y no por rayas negras. La coexistencia de estas dos luces en el pequeño haz de rayos que la estrella envía á nuestra vista, dará al espectro de la estrella el aspecto semi-partido de los dos espectros sobrepuestos, que efectivamente se han reconocido en la estrella nueva del 12 de mayo, y que han persistido por espacio de una gran parte de la fase de disminucion de brillo.

Resumiendo: las estrellas llamadas nuevas no merecen

---

Mr. Barker, con el brillo de una estrella de 4.<sup>a</sup> magnitud. El 10 igualaba á la  $\alpha$  de la Corona ( $2 \frac{1}{2}$ ).

este nombre; su aparicion casi repentina no es más que una exajeracion del fenómeno comun de las estrellas periódicamente variables, lo cual corresponde á simples oscilaciones más ó ménos sensibles en el fenómeno de la produccion y de las fotosferas de todas las estrellas. Estos fenómenos, considerados como sucesivos en la historia de una estrella tomada aparte, caracterizan los progresos de su enfriamiento y la disminucion de la fase que voluntariamente llamaré solar ó fotosferica. Cuando se producen tambien con el caracter de intermitencias regulares, cada vez más separadas por larguísimos intervalos de tiempo, son los precursores de la extincion definitiva, ó al ménos de la formacion de una primera costra más ó menos considerable. Por esto, los fenómenos de este género no se producen más que en los astros de un brillo muy débil, y no llegan nunca á dotar al cielo de una nueva estrella.



---

---

# CIENCIAS FÍSICAS.



## ELECTRO-QUIMICA.

---

*Modo de conservar el hierro y el palastro en agua dulce; por*  
**MR. BECQUEREL.**

(L'Institut, *núm.* 1609.)

Mr. Becquerel ha leído á la Academia de Ciencias de París una segunda Memoria sobre este asunto, como continuacion de la que primeramente habia publicado.

En la Memoria anterior se propuso dar un método para la conservacion de las partes metálicas de los buques acorazados, y demostró que cuando una placa de hierro ó de palastro se halla en contacto por uno de sus extremos con una lámina de zinc que tenga ménos de  $\frac{1}{100}$  de la superficie de la otra, y que se halle sumerjida en agua del mar, la intensidad de las corrientes derivadas sobre la superficie del metal protegido, y que resultan de la oxidacion del zinc, van disminuyendo y apartándose de los puntos de contacto de ambos metales, siguiendo ciertas proporciones, miéntras que la proteccion se verifica á distancias considerables de estos puntos. Esta intensidad varía en general segun la conductibilidad, la naturaleza del líquido y otras diversas causas.

No volveremos aquí á reproducir el procedimiento por cuyo medio se determina el estado eléctrico de un punto cualquiera de una placa metálica preservada y sumerjida en un líquido,



atendiendo á que este procedimiento se ha descrito con detalles bastante extensos en la Memoria anteriormente citada. Se han hallado, bien operando en el laboratorio con agua salada, ó bien en el puerto de Tolon con una placa de hierro de 10 metros de larga, armada por uno de sus extremos con otra de zinc que era  $\frac{1}{120}$  de su superficie, los resultados siguientes:

|  |      |
|--|------|
| Fuerza electro-motriz del zinc. ....             | 100  |
| — á 5 decímetros de los puntos de contacto.      | 86,8 |
| — á 2 metros.....                                | 78,8 |
| — á 4 metros.....                                | 76   |
| — á 9 metros, 50 centímetros.....                | 74   |
| Fuerza electro-motriz del hierro no preservado.. | 60,3 |

Se ha reconocido además, que hasta 1 decímetro de distancia del zinc, la fuerza electro-motriz experimenta pocas variaciones; disminuye sensiblemente más allá, pero de tal suerte, que á 9<sup>m</sup>,5 es todavía 74, y la del hierro no protegido 60,3: pasando de estos límites es tan invisible, que la curva de las intensidades tiene carácter de una asíntota respecto de la línea recta que representa la fuerza electro-motriz del hierro, admitiendo que la superficie de éste metal sea en todas sus partes homogénea. Cuando estas dos líneas no se encuentran, el hierro está preservado, pero ¿á qué distancia tiene lugar la interseccion? Esto es lo que se ignora.

En el agua dulce, los efectos producidos ofrecen diferencias que merecen indicarse. Haciendo el experimento primero con una hoja de platino, en uno de cuyos extremos se fije una placa de zinc cuyas dimensiones se hagan variar, y no cambiando la superficie del par, se obtienen resultados que manifiestan, que cuando la superficie del zinc no es mas que  $\frac{1}{100}$  próximamente de la del platino, la fuerza electro-motriz del primero es algo menor de la mitad de la que posee cuando no está asociada al platino; cuando su superficie es el tercio ó los dos tercios del último, la fuerza electro-motriz aumenta en la proporcion de 1 : 1,76 y de 1 á 2,1. En el último caso, las corrientes derivadas sobre la superficie del platino, que resul-

tan de la recomposicion de ambas electricidades desprendidas en la oxidacion del zinc, influyen poco en la fuerza electro-motriz de este metal.

Sustituyendo el platino con palastro que ofrezca una superficie 120 veces mayor que la del zinc, tendremos:

|   |       |
|---|-------|
| Fuerza electro-motriz del zinc, sin mezcla. | 100   |
| — del palastro. . . . .                     | 62,03 |
| — del zinc en contacto con palastro...      | 79,02 |

Comparando estos resultados con los anteriores, se ve que con el platino, la fuerza electro-motriz del zinc que le está asociado ha disminuido en la proporcion de 100 : 44,82, mientras que con el palastro la disminucion solo ha sido en la proporcion de 100 : 79.

¿Por qué se halla tanta diferencia en las fuerzas electro-motrices operando con dos metales diferentes en contacto con el zinc, de los cuales uno no es atacado por el agua, mientras que el otro sí lo es cuando se halla preservado? Con el par de platino y zinc sumergido en agua, aumentando la superficie del último, y quedando la del par lo mismo, puede suponerse que siendo la superficie del platino menor, hay ménos corrientes derivadas sobre ella, es decir, una difusion menor de electricidad, y por consiguiente la corriente suministrada por el zinc y recojida sobre el platino tienen más intensidad.

Este zinc asociado con la fundicion, siempre en la mismas proporciones, descubre una fuerza electro-motriz mayor que cuando está asociado con el platino. Lo mismo sucede con las corrientes derivadas sobre el palastro. Apénas pueden explicarse estos efectos, más que admitiendo una resistencia para el paso menor sobre el palastro que sobre el platino. Esta seria una propiedad que todavía no se habria observado. El hierro dulce se conduce en estas circunstancias como el palastro.

Con agua salada los resultados son diferentes, puesto que el zinc, cuando se halla asociado ó no asociado con el hierro, tiene la misma fuerza electro-motriz. Para dar una idea de la disminucion de la intensidad eléctrica, diremos que en una placa de hierro de 10 metros de larga y de 0<sup>m</sup>,25 de ancha,

armada por uno de sus extremos con una placa de zinc, en el otro extremo la intensidad de la corriente que representa el estado eléctrico del punto explorado es todavía de 74,7, siendo 60 la fuerza electro-motriz del hierro. Pero como la disminución es en este caso muy débil, se concibe que la protección se extienda todavía mucho más.

¿A qué causa atribuir la diferencia observada entre los efectos producidos en el agua dulce y en el agua salada? Para explicarla no puede invocarse más que la diferencia en la conductibilidad de ambos líquidos, y el grado de acción química que cada uno de ellos ejerce sobre el zinc. La conductibilidad aumenta la intensidad de las corrientes derivadas, como también la acción química. Aunque las corrientes derivadas, que son la causa de la conservación del hierro, tengan más intensidad en el agua salada que en el agua dulce, y este metal pierda también su fuerza eléctrica, posee sin embargo bastante para preservar de la oxidación grandes superficies de hierro ó de palastro, formadas de partes sobrepuestas unas sobre otras ó juxta-puestas, y con armaduras de zinc ó de un metal conveniente. Los dos ejemplos siguientes darán la prueba de ello.

Se dispuso en agua, sobre una placa de zinc de 20 centímetros de superficie, una pila de 20 centímetros de altura, de cilindros de hierro dulce de 5 centímetros de diámetro y 1 centímetro de altura, cruzados dos á dos á ángulos rectos, y que ofrecían una superficie de 660 centímetros cuadrados.

El peso de los cilindros era suficiente para asegurar el contacto entre todas las partes. Explorando el estado eléctrico de la superficie se halló:

|   |       |
|---|-------|
| Fuerza electro-motriz del zinc no asociado. | 100   |
| — del hierro dulce. ....                    | 62, 2 |
| — del zinc asociado. ....                   | 91, 6 |
| — del hierro en lo alto de la pila. ....    | 88,25 |

Dispuestos en seguida los mismos cilindros, de modo que se formase una cadena de 1<sup>m</sup>,50 de larga, se reunieron para

este efecto uno con otro, atándolos con una hilo de cáñamo. La cadena se puso en contacto con una placa de zinc de 6,6 centímetros cuadrados, siendo la proporcion de las superficies de 110 á 1.

Explorando la superficie de esta cadena se halló:

|   |       |
|---|-------|
| Fuerza electro-motriz del zinc no asociado.                         | 100   |
| — del hierro dulce. ....  | 63,58 |
| — del zinc asociado y de una parte<br>cualquiera de la cadena. .... | 86, 6 |

Se ve por consiguiente, que hay diferencias en la fuerza electro-motriz del zinc asociado y del zinc sin asociar; diferencias que no existen con el agua salada: no obstante, el hierro se conserva en agua dulce á una gran distancia del zinc, puesto que á 1<sup>m</sup>,50 se tiene la misma fuerza electro-motriz que en el zinc asociado. El palastro se conduce como el hierro.

Con las indicaciones dadas en la Memoria es posible preservar casi indefinidamente de la oxidacion proyectiles apilados en fosos llenos de agua, manteniendo constante el nivel.

Una pila compuesta de 9387 balas de 12 centímetros de diámetro, exige para su conservacion fajas de zinc ó de una aleacion conveniente, que tengan una superficie total de cerca de 2 metros, y que se la conserve siempre muy limpia; cantidad evidentemente insignificante.

Por singular que pueda parecer la idea de conservar en agua los proyectiles con pequenísimas cantidades de zinc ó de una aleacion conveniente, Mr. Becquerel hace observar, que la realizacion de esta idea es posible segun los principios expuestos en su Memoria.

Tambien hace observar que seria posible otra aplicacion, y que podria con buen éxito tratar de conservar de la misma manera los tubos de conduccion, hechos de fundicion, colocados en tierras húmedas. Si las tierras fueran suficientemente conductoras, podrian preservarse en grande extension, estableciendo, donde la proteccion terminase, aberturas que per-

mitieran limpiar las placas de zinc de cuando en cuando, á fin de que no hubiese discontinuidad en la accion electroquímica.

---

## QUIMICA APLICADA.

---

*Sobre la venturina de base de cromo; por MR. J. PELOUZE.*

Sábese que el sesquióxido de cromo comunica un color verde á los fundentes, y particularmente al vidrio. El bicromato de potasa tiene la misma propiedad, lo cual debe suceder supuesto que se descompone por el calor en óxido de cromo y en cromato neutro de potasa. Esta última sal se descompone á su vez por la sílice, de la cual resultan el oxígeno, el silicato de potasa y el óxido de cromo.

Así es que en presencia de la sílice, todo el ácido crómico del bicromato alcalino pasa al estado de óxido de cromo, que queda en el vidrio.

Si la proporcion de la sal es pequeña, el vidrio es trasparente, perfectamente homogéneo, y de un color verde ligeramente amarillento. Si es mayor en cierta medida, se hallan en el vidrio escamitas de sesquióxido de cromo.

Mis ensayos se han practicado con las cantidades siguientes, que siempre han sido las mismas, siendo solo variable la proporcion de cromato.

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Arena . . . . .             | 250 partes. |
| Carbonato de sosa . . . . . | 100         |
| Espato calizo . . . . .     | 50          |

*Primer ensayo.* Con 10 gramos de bicromato, el vidrio se funde, se afina y se recuece bien. Es homogéneo, trasparente, y de un color verde ligeramente amarillento.

*Segundo ensayo.* Con 20 gramos de bicromato, el vidrio se trabaja y se recuece con la misma facilidad que el anterior; su color es verde muy oscuro, y se distinguen facilmente escamitas de sesquíóxido de cromo.

*Tercer ensayo.* Con 40 gramos de bicromato, la fundicion es sensiblemente más difícil. El vidrio está lleno de cristales sumamente brillantes.

Todas las personas que han visto ejemplares de este vidrio, le han comparado inmediatamente con la venturina de Venecia, y llamado venturina de cobre, nombre que propongo que se conserve.

*Cuarto ensayo.* Con 50 gramos de bicromato, la fusion es sumamente difícil. El vidrio se halla lleno de una masa confusa de escamitas, y no tiene ni el brillo ni la belleza del anterior.

Resulta de lo que precede, que la mejor proporcion para la preparacion de la venturina de cromo es la siguiente:

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| Arena. ....               | 250 partes. |
| Carbonato de sosa. ....   | 100         |
| Carbonato de cal. ....    | 50          |
| Bicromato de potasa. .... | 40          |

El vidrio que de aquí resulta contiene 6 á 7 por 100 de óxido de cromo, cuya mitad poco más ó ménos se halla combinada con el vidrio, y la otra mitad queda en estado de libertad, en forma de cristales ó escamitas brillantes.

La venturina verde se prepara con mucha más facilidad que la de Venecia, y existe durante la fusion del vidrio, mientras que esta última no se forma más que durante el recocido. Las personas á quienes interese esto, pueden ver el trabajo de MM. Fremy y Clemandot sobre la venturina artificial (1).

La venturina de cromo esparce vivos destellos de luz, ex-

---

(1) *Comptes rendus*, pág. 341, año 1846.

puesta al sol, en los parajes fuertemente alumbraados y bajo este punto de vista solo la es superior el diamante. Es más dura que el cristal de vidrieras, al cual raya y corta con facilidad; y sobre todo mucho más dura que la venturina de Venecia, teniendo bajo este punto de vista mayor valor.

En medio de las irregularidades que ofrecen en sus contornos las escamitas diseminadas en la venturina de cromo, nuestro respetable colega Mr. Draubrée ha reconocido en ella con exactitud la forma del *exágono regular*, forma que pertenece al sistema cristalino del sesquióxido de cromo.

Estas escamitas tienen por otra parte la mayor semejanza con ciertas variedades de hierro olijisto en escamas, segun se hallan en algunos criaderos, y especialmente con el hierro olijisto llamado especular, pues se sabe que el hierro olijisto es isomorfo con el sesquióxido de cromo.

El color de la venturina nueva es el del tercer amarillo verdoso, tono 13, del círculo cromático de Mr. Chevreul.

Los lapidarios que han visto los primeros ejemplares de la nueva venturina y la han tallado, dicen todos que constituye una importante adquisicion para la industria.

---

## QUIMICA INDUSTRIAL.

---

*Produccion química de grabados mates sobre cristal y vidrio.*

Noticia de MM. TESSIÉ DU MOTHAY y CH. R. MARÉCHAL DE METZ.

(Comptes rendus, 5 febrero 1866.)

La disolucion acuosa de ácido fluorhídrico produce sobre el cristal y el vidrio rayas brillantes, mientras que el ácido fluorhídrico gaseoso, ocasiona un pulimento mate y adherente. En efecto, el ácido fluorhídrico dilatado forma con el

silicio y el metal del cristal, ó bien con el silicio y el metal alcalino térreo del vidrio, fluosilicatos de plomo y de calcio, solubles en el líquido en que se originan; mientras que el ácido fluorhídrico gaseoso forma fluoruro de silicio volátil y fluoruros de plomo y de calcio, insolubles en el medio en que se producen.

El grabado mate que resulta de la reaccion del ácido fluorhídrico gaseoso sobre el cristal y sobre el vidrio, forma, de cualquier modo que sea, un deslustrado con estrías y de grueso desigual, pues el agua producida por esta reaccion, acidificándose poco á poco en contacto del ácido fluorhídrico gaseoso, se acumula en gotitas desiguales, y redisuelve parcial y desigualmente tambien los fluoruros de plomo y de calcio que se han formado.

Siendo pues de hecho impracticable para la industria la produccion de los grabados mates por los vapores de ácido fluorhídrico, hemos tratado de averiguar, para llegar á producir prácticamente esta especie de grabado, si en un baño en que se desprenda ácido fluorhídrico en estado naciente en contacto del ácido silícico, del cristal y del vidrio, no podria haber formacion de fluoruros de silicio, y por consiguiente de fluoruros de plomo y de calcio.

Para obtener ácido fluorhídrico en estado naciente, hemos recurrido á la reaccion que ejercen las disoluciones acuosas de los ácidos hidroc্লórico y acético sobre los fluoruros y fluorhidratos de fluoruros de los metales alcalinos.

Hecho el experimento hemos hallado: 1.º que si á 1000 gramos de agua, por ejemplo, se añaden 250 de fluorhidrato de fluoruro de potasio bien cristalizado y 250 de ácido hidroc্লórico del comercio, se obtiene un baño en el cual se deslustran rápidamente el cristal y el vidrio, pero en que el deslustrado formado de esta manera no es ni bastante grueso ni regular; 2.º que para hacer los fluoruros de plomo ó de calcio poco ó nada solubles en el baño anterior, y por consiguiente para obtener deslustrados gruesos y uniformes, debe agregarse á este baño sulfato de potasa hasta la casi completa saturacion del líquido, es decir, unos 140 gramos poco más ó ménos; 3.º por último, que el sulfato de amoniaco, como tambien el oxa-



lato de potasa y algunos cloruros que tienen mucha afinidad con el agua, tales como, por ejemplo, el cloruro de zinc, pueden reemplazar al sulfato de potasa para hacer insolubles en el baño grabador los fluoruros de plomo y de calcio.

Hace más de un año que las fábricas de Baccarat, de S. Luis y de Fort en Metz, reemplazan en gran parte los antiguos métodos para deslustrar y grabar el cristal y el vidrio por las reacciones anteriores. En estas fábricas van desapareciendo la rueda y el ácido fluorhídrico, ambos de un uso insalubre, dando lugar á sales inofensivas y sumamente fáciles de manejar.

Por consiguiente, tenemos el honor de presentar á la Academia de Ciencias algunos ejemplares de grabados mates obtenidos en Baccarat, en S. Luis, y en las fábricas de M. Maréchal (de Metz) por las reacciones que acabamos de describir, y someter estos ejemplares, como los métodos que han servido para producirlos, á su ilustrado juicio.

---

## METEOROLOGIA.

---

*Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real  
Observatorio de Madrid en el mes de abril de 1866.*

---

### OBSERVACIONES GENERALES.

---

Días 1 y 2.—Nubosos y desapacibles, con frecuentes amagos de lluvia y viento fuerte y frio del O. y N. O.

Día 3.—Parecido á los dos anteriores. A las cuatro de la tarde cae una granizada muy nutrida, aunque de corta duracion. Viento frio del S. O.

Día 4.—Muy variable y extremado. Por la mañana llovizna, graniza y nieva; por la tarde se oyen truenos lejanos y ofrece el cielo aspecto tempetuoso; vuelve á lloviznar al oscurecer, y por la noche se despeja la atmósfera y descende la temperatura.

Día 5.—Variable tambien, desapacible y al final lluvioso.

Días 6 y 7.—Muy nubosos y lluviosos. Chubascos frecuentes, revueltos con granizo menudo. Temporal duro, é impropio casi de la estacion.

Día 8.—Cesa la lluvia, y el viento, generalmente débil, varía con frecuencia de rumbo. Nuboso y frio.

Días 9 y 10.—Despejados y apacibles.

Día 11.—Algo nuboso, pero tranquilo y templado. Buen dia de primavera.

Días 12 y 13.—Horizonte fosco ó nebuloso; relámpagos lejanos. Dias ambos tranquilos y de temple muy agradable.

Días 14, 15, 16 y 17.—Hermosos dias primaverales, un poco nubosos y de brisa débil.

Día 18.—Más nuboso y caluroso que los anteriores.

Día 19.—Muy nuboso, algo lluvioso y templado.

Día 20.—Nebuloso al amanecer, y muy húmedo por la mañana, despejado y tranquilo por tarde y noche. Relámpagos muy numerosos, sin nube alguna aparente por el S. E.

Días 21 y 22.—Despejados.

Día 23.—Nuboso, pero tranquilo y de agradable temperatura.

Días 24 al 30.—Muy nubosos, lluviosos y tranquilos. Viento constante del S. ó S. O. Frecuentes amagos de tempestad en los días 27 y 29. Graniza en el día 30.

---

CUADRO

| FECHAS.                         | BAROMETRO.     |         |         |             | TERMOMETRO.    |         |         |             |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|-------------|----------------|---------|---------|-------------|
|                                 | A <sub>m</sub> | A. máx. | A. mín. | Oscilacion. | T <sub>m</sub> | T. máx. | T. mín. | Oscilacion. |
| 1                               | 700,43         | 703,06  | 698,90  | 4,16        | 11,0           | 18,3    | 5,6     | 12,7        |
| 2                               | 697,42         | 698,49  | 696,66  | 1,83        | 4,4            | 10,1    | 0,9     | 9,2         |
| 3                               | 699,76         | 701,44  | 697,48  | 3,96        | 5,0            | 11,2    | 0,7     | 10,5        |
| 4                               | 701,78         | 702,20  | 701,26  | 0,94        | 4,2            | 11,6    | 0,1     | 11,5        |
| 5                               | 700,84         | 701,56  | 700,05  | 1,51        | 5,9            | 12,5    | -1,0    | 13,5        |
| 6                               | 701,30         | 703,34  | 700,08  | 3,26        | 3,9            | 9,6     | 3,0     | 6,6         |
| 7                               | 704,69         | 705,71  | 704,13  | 1,58        | 4,7            | 9,4     | 1,2     | 8,2         |
| 8                               | 705,24         | 706,11  | 704,64  | 1,47        | 5,7            | 12,3    | 0,3     | 12,0        |
| 9                               | 706,10         | 706,84  | 705,30  | 1,54        | 8,2            | 15,4    | 1,0     | 14,4        |
| 10                              | 705,46         | 706,69  | 704,33  | 2,36        | 10,7           | 19,7    | 3,3     | 16,4        |
| 11                              | 706,64         | 708,25  | 705,38  | 2,87        | 11,1           | 15,7?   | 4,8     | 10,9        |
| 12                              | 708,22         | 709,57  | 707,36  | 2,21        | 13,6           | 21,3    | 6,2     | 15,1        |
| 13                              | 707,42         | 708,37  | 706,52  | 1,85        | 15,8           | 23,5    | 8,9     | 14,6        |
| 14                              | 713,88         | 717,01  | 710,33  | 6,68        | 11,4           | 18,3    | 6,8?    | 11,5        |
| 15                              | 715,37         | 717,61  | 713,30  | 4,31        | 13,2           | 22,5    | 4,4?    | 18,1        |
| 16                              | 710,37         | 712,18  | 708,78  | 3,40        | 17,2           | 26,5    | 6,7     | 19,8        |
| 17                              | 708,35         | 709,80  | 707,00  | 2,80        | 18,0           | 26,9    | 9,2     | 17,7        |
| 18                              | 706,79         | 708,47  | 705,99  | 2,48        | 19,5           | 29,0    | 11,4    | 17,6        |
| 19                              | 705,31         | 706,31  | 704,28  | 2,03        | 18,1           | 25,7    | 12,4    | 13,3        |
| 20                              | 706,80         | 708,68  | 705,50  | 3,18        | 16,3           | 24,9    | 11,8    | 13,1        |
| 21                              | 709,10         | 710,15  | 708,32  | 1,83        | 16,4           | 23,8    | 8,6     | 15,2        |
| 22                              | 705,35         | 708,35  | 702,42  | 5,93        | 17,3           | 25,5    | 9,1     | 16,4        |
| 23                              | 702,36         | 702,79  | 701,84  | 0,95        | 15,8           | 22,4    | 9,1     | 13,3        |
| 24                              | 703,82         | 705,30  | 702,84  | 2,46        | 15,8           | 23,2    | 11,0    | 12,2        |
| 25                              | 704,78         | 705,91  | 703,63  | 2,28        | 14,6           | 21,5    | 10,0    | 11,5        |
| 26                              | 703,08         | 704,70  | 701,57  | 3,13        | 16,7           | 25,1    | 9,6     | 15,5        |
| 27                              | 699,91         | 701,32  | 698,17  | 3,15        | 16,3           | 24,2    | 12,4    | 11,8        |
| 28                              | 699,97         | 701,16  | 698,67  | 2,49        | 14,2           | 21,5    | 9,6     | 11,9        |
| 29                              | 698,15         | 699,61  | 696,91  | 2,70        | 11,1           | 18,5    | 8,8     | 9,7         |
| 30                              | 694,54         | 695,83  | 693,51  | 2,32        | 9,2            | 13,0    | 7,4     | 5,6         |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 702,30         | 706,84  | 696,66  | 10,18       | 6,4            | 19,7    | -1,0    | 20,7        |
| 2. <sup>a</sup>                 | 708,91         | 717,61  | 704,28  | 13,33       | 15,4           | 29,0    | 4,4     | 24,6        |
| 3. <sup>a</sup>                 | 702,11         | 710,15  | 693,51  | 16,64       | 14,7           | 25,5    | 7,4     | 18,0        |
| Mes.                            | 704,44         | 717,61  | 693,51  | 24,10       | 12,1           | 29,0    | -1,0    | 30,0        |

PRIMERO.

| PSICROMETRO.   |                | ATMOMETRO.   | PLUVIOMETRO. |       | ANEMOMETRO. |        | NUBES. | FECHAS. |
|----------------|----------------|--------------|--------------|-------|-------------|--------|--------|---------|
| H <sub>m</sub> | T <sub>m</sub> | Evaporacion. | Lluvia.      | Dias. | Direccion.  | Durac. |        |         |
| 51             | 4,9            | 4,7          | »            | »     | O.N.O.      | »      | 3      | 1       |
| 71             | 4,4            | 2,9          | 1,1          | »     | O.S.O.      | »      | 6      | 2       |
| 67             | 4,1            | 1,9          | 0,4          | »     | O.S.O.      | »      | 4      | 3       |
| 83             | 5,1            | 1,7          | 1,5          | »     | S.O. (var.) | »      | 6      | 4       |
| 70             | 4,7            | 2,8          | »            | »     | S.          | »      | 6      | 5       |
| 92             | 5,6            | 0,9          | 8,8          | »     | S.S.O.      | »      | 9      | 6       |
| 85             | 5,4            | 1,0          | 3,6          | »     | S.S.O.      | »      | 8      | 7       |
| 76             | 5,1            | 2,5          | »            | »     | O.N.O.      | »      | 5      | 8       |
| 67             | 5,3            | 3,0          | »            | »     | (Variable.) | »      | 0      | 9       |
| 61             | 5,6            | 2,5          | »            | »     | (Variable.) | »      | 2      | 10      |
| 77             | 7,7            | 2,5          | »            | »     | S.S.O.      | »      | 6      | 11      |
| 76             | 9,0            | 3,1          | »            | »     | O.S.O.      | »      | 3      | 12      |
| 70             | 9,4            | 2,9          | »            | »     | O. (var.)   | »      | 8      | 13      |
| 53             | 5,0            | 4,5          | »            | »     | N.O.        | »      | 0      | 14      |
| 53             | 5,7            | 2,8          | »            | »     | N.          | »      | 1      | 15      |
| 44             | 6,1            | 4,9          | »            | »     | N.E.        | »      | 1      | 16      |
| 49             | 7,4            | 4,0          | »            | »     | E.S.E.      | »      | 4      | 17      |
| 51             | 8,3            | 3,6          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 6      | 18      |
| 58             | 8,6            | 3,2          | 0,3          | »     | (Variable.) | »      | 9      | 19      |
| 64             | 8,7            | 3,9          | 0,4          | »     | N.O.        | »      | 4      | 20      |
| 57             | 7,6            | 4,1          | »            | »     | N.—S.E.     | »      | 1      | 21      |
| 58             | 8,5            | 4,5          | »            | »     | E.          | »      | 1      | 22      |
| 64             | 8,5            | 4,4          | »            | »     | S.          | »      | 6      | 23      |
| 73             | 9,5            | 3,6          | 1,5          | »     | S.O.        | »      | 8      | 24      |
| 78             | 9,6            | 4,8          | 0,9          | »     | S.S.E.      | »      | 9      | 25      |
| 72             | 10,0           | 3,0          | »            | »     | S.S.E.      | »      | 8      | 26      |
| 77             | 10,4           | 2,7          | 1,4          | »     | S.          | »      | 9      | 27      |
| 70             | 8,2            | 3,1          | 0,3          | »     | S.          | »      | 7      | 28      |
| 87             | 8,6            | 1,0          | 9,0          | »     | S.S.O.      | »      | 9      |         |
| 88             | 7,6            | 1,3          | 8,2          | »     | S.S.O.      | »      | 9      |         |
| 72             | 5,0            | 2,4          | 15,4         | 5     | 53° S.O.    | 118h   | 5      | 1.ª d.ª |
| 60             | 7,6            | 3,5          | 0,7          | 2     | 25° N.O.    | 45     | 4      | 2.ª     |
| 72             | 8,9            | 3,3          | 21,3         | 6     | 2° S.E.     | 142    | 7      | 3.ª     |
| 68             | 7,2            | 3,1          | 37,4         | 13    | 32° S.O.    | 203    | 5      | Mes.    |

## CUADRO SEGUNDO.

*Observaciones barométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 | 3 m    | 6      | 9      | 12     | 3 t    | 6      | 9 n    | 12     |
| 1                               | »      | 703,06 | 702,73 | 700,99 | 699,38 | 698,95 | 699,10 | 698,90 |
| 2                               | »      | 698,16 | 698,49 | 697,91 | 696,97 | 696,66 | 697,02 | 696,77 |
| 3                               | »      | 697,48 | 699,15 | 699,87 | 699,51 | 696,82 | 701,12 | 701,44 |
| 4                               | »      | 701,64 | 702,20 | 701,92 | 701,26 | 701,51 | 702,15 | 701,87 |
| 5                               | »      | 701,36 | 701,56 | 700,97 | 700,05 | 700,20 | 700,84 | 700,94 |
| 6                               | »      | 700,13 | 701,48 | 700,08 | 700,76 | 701,33 | 703,06 | 703,34 |
| 7                               | »      | 704,15 | 704,89 | 704,49 | 704,13 | 704,36 | 705,71 | 705,15 |
| 8                               | »      | 704,64 | 704,92 | 705,05 | 705,00 | 705,17 | 706,11 | 705,88 |
| 9                               | »      | 706,26 | 706,84 | 706,41 | 705,43 | 705,30 | 706,24 | 706,29 |
| 10                              | »      | 706,57 | 706,69 | 705,40 | 704,36 | 704,33 | 705,35 | 705,60 |
| 11                              | »      | 705,38 | 706,39 | 706,21 | 706,04 | 706,52 | 707,76 | 708,25 |
| 12                              | »      | 708,78 | 709,57 | 708,88 | 707,54 | 707,36 | 707,74 | 707,76 |
| 13                              | »      | 707,46 | 707,81 | 707,41 | 706,52 | 706,69 | 707,74 | 708,37 |
| 14                              | »      | 710,33 | 712,52 | 712,99 | 713,53 | 714,77 | 716,07 | 717,01 |
| 15                              | »      | 717,33 | 717,61 | 716,68 | 714,90 | 714,01 | 713,86 | 713,30 |
| 16                              | »      | 712,34 | 712,18 | 710,84 | 709,26 | 708,78 | 709,52 | 709,74 |
| 17                              | »      | 709,52 | 709,80 | 708,83 | 707,61 | 707,00 | 708,09 | 707,66 |
| 18                              | »      | 707,36 | 708,47 | 707,13 | 705,99 | 705,99 | 706,54 | 706,14 |
| 19                              | »      | 706,01 | 706,31 | 705,45 | 704,54 | 704,28 | 705,32 | 705,51 |
| 20                              | »      | 706,17 | 706,72 | 706,57 | 705,50 | 705,99 | 707,97 | 708,68 |
| 21                              | »      | 709,39 | 710,15 | 709,64 | 708,58 | 708,32 | 708,83 | 708,70 |
| 22                              | »      | 708,35 | 707,84 | 706,34 | 704,77 | 703,64 | 704,03 | 702,42 |
| 23                              | »      | 702,19 | 702,54 | 702,45 | 701,89 | 701,84 | 702,74 | 702,79 |
| 24                              | »      | 703,03 | 704,36 | 703,29 | 702,84 | 703,29 | 704,53 | 705,30 |
| 25                              | »      | 705,56 | 705,91 | 705,01 | 703,75 | 703,63 | 704,64 | 704,86 |
| 26                              | »      | 704,70 | 704,69 | 703,70 | 702,29 | 701,57 | 702,28 | 702,28 |
| 27                              | »      | 701,32 | 700,94 | 699,46 | 698,34 | 698,17 | 700,20 | 700,86 |
| 28                              | »      | 700,65 | 701,16 | 700,21 | 698,85 | 698,67 | 700,01 | 700,15 |
| 29                              | »      | 699,61 | 698,91 | 698,23 | 698,16 | 697,53 | 697,60 | 696,91 |
| 30                              | »      | 695,83 | 695,23 | 695,00 | 694,03 | 692,51 | 694,18 | 694,03 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> |        | 702,18 | 702,35 | 702,79 | 702,31 | 701,69 | 701,76 | 702,67 |
| 2. <sup>a</sup>                 |        | 708,80 | 709,07 | 709,74 | 709,10 | 708,14 | 708,14 | 709,06 |
| 3. <sup>a</sup>                 |        | 702,23 | 703,06 | 703,17 | 702,33 | 701,35 | 701,02 | 701,90 |
| Mes.                            |        | 704,41 | 704,83 | 705,23 | 704,58 | 703,73 | 703,64 | 704,54 |

## CUADRO TERCERO.

*Observaciones termométricas.*

| FECHAS. | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|         | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 l  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1       | »      | 10,9 | 13,7 | 17,4 | 13,7 | 11,9 | 7,8  | 6,1  |
| 2       | »      | 1,6  | 4,8  | 7,8  | 8,3  | 7,3  | 2,4  | 2,7  |
| 3       | »      | 0,9  | 3,9  | 9,1  | 9,7  | 7,4  | 4,5  | 2,9  |
| 4       | »      | 0,5  | 6,7  | 7,1  | 7,7  | 6,4  | 3,3  | 1,8  |
| 5       | »      | 0,8  | 3,6  | 9,7  | 11,1 | 9,0  | 6,9  | 4,3  |
| 6       | »      | 3,9  | 4,4  | 8,0  | 5,4  | 4,6  | 2,3  | 2,6  |
| 7       | »      | 2,2  | 6,0  | 7,8  | 5,8  | 6,9  | 4,9  | 3,2  |
| 8       | »      | 2,1  | 5,8  | 9,6  | 9,9  | 8,9  | 4,2  | 3,6  |
| 9       | »      | 1,3  | 6,7  | 12,9 | 13,8 | 11,8 | 8,5  | 6,4  |
| 10      | »      | 4,0  | 9,6  | 14,8 | 18,1 | 13,7 | 10,6 | 8,5  |
| 11      | »      | 6,5  | 10,8 | 14,7 | 15,7 | 14,2 | 12,1 | 9,3  |
| 12      | »      | 6,7  | 12,2 | 17,7 | 20,5 | 18,1 | 14,0 | 11,5 |
| 13      | »      | 10,1 | 16,8 | 21,7 | 20,1 | 18,3 | 15,6 | 13,5 |
| 14      | »      | 9,6  | 12,4 | 15,5 | 17,4 | 14,3 | 9,6  | 6,8  |
| 15      | »      | 4,4  | 11,1 | 17,1 | 21,1 | 18,9 | 13,8 | 11,4 |
| 16      | »      | 8,3  | 16,6 | 22,2 | 25,9 | 21,5 | 18,4 | 12,9 |
| 17      | »      | 10,4 | 17,3 | 22,7 | 25,7 | 21,7 | 19,2 | 14,7 |
| 18      | »      | 12,8 | 19,9 | 23,2 | 26,8 | 23,7 | 19,8 | 15,7 |
| 19      | »      | 14,8 | 19,4 | 24,4 | 25,0 | 16,9 | 16,8 | 14,9 |
| 20      | »      | 12,6 | 17,3 | 21,8 | 21,4 | 19,1 | 15,2 | 12,5 |
| 21      | »      | 9,7  | 16,3 | 21,0 | 22,5 | 20,0 | 16,3 | 12,9 |
| 22      | »      | 10,4 | 16,7 | 22,9 | 24,2 | 21,7 | 16,2 | 13,2 |
| 23      | »      | 11,0 | 15,1 | 20,2 | 20,6 | 18,9 | 15,7 | 13,1 |
| 24      | »      | 12,3 | 15,3 | 19,1 | 22,8 | 19,3 | 13,9 | 12,2 |
| 25      | »      | 11,6 | 13,3 | 18,4 | 20,4 | 17,9 | 13,4 | 11,4 |
| 26      | »      | 12,3 | 15,3 | 20,7 | 22,6 | 20,6 | 15,4 | 14,1 |
| 27      | »      | 13,2 | 16,4 | 24,0 | 22,3 | 16,6 | 13,4 | 12,6 |
| 28      | »      | 10,4 | 15,4 | 19,3 | 18,8 | 16,7 | 12,2 | 10,8 |
| 29      | »      | 10,0 | 14,6 | 17,6 | 9,8  | 11,6 | 9,3  | 9,2  |
| 30      | »      | 8,2  | 12,0 | 8,6  | 11,2 | 11,1 | 9,0  | 8,4  |
| 1.ª d.ª | 2,5    | 2,8  | 6,5  | 10,4 | 10,4 | 8,8  | 5,5  | 4,2  |
| 2.ª     | 9,4    | 9,6  | 15,4 | 20,1 | 22,0 | 18,7 | 15,5 | 12,3 |
| 3.ª     | 10,3   | 10,9 | 15,0 | 19,2 | 19,5 | 17,4 | 13,5 | 14,8 |
| Mes.    | 7,3    | 7,8  | 12,3 | 16,6 | 17,3 | 15,0 | 11,5 | 9,4  |

## CUADRO CUARTO.

*Psicrómetro. — Humedad relativa.*

| FECHAS.                         | HORAS. |    |    |    |     |    |     |    |
|---------------------------------|--------|----|----|----|-----|----|-----|----|
|                                 | 3 m    | 6  | 9  | 12 | 3 t | 6  | 9 n | 12 |
| 1                               | »      | 66 | 44 | 46 | 40  | 35 | 56  | 57 |
| 2                               | »      | 87 | 72 | 58 | 54  | 52 | 84  | 75 |
| 3                               | »      | 88 | 66 | 51 | 43  | 58 | 66  | 81 |
| 4                               | »      | 93 | 83 | 75 | 66  | 75 | 87  | 87 |
| 5                               | »      | 71 | 86 | 55 | 47  | 53 | 72  | 89 |
| 6                               | »      | 95 | 97 | 91 | 82  | 82 | 92  | 90 |
| 7                               | »      | 96 | 78 | 76 | 89  | 76 | 86  | 83 |
| 8                               | »      | 96 | 82 | 66 | 54  | 58 | 82  | 83 |
| 9                               | »      | 90 | 74 | 55 | 52  | 51 | 61  | 73 |
| 10                              | »      | 82 | 58 | 36 | 43  | 57 | 65  | 71 |
| 11                              | »      | 81 | 77 | 70 | 59  | 68 | 79  | 89 |
| 12                              | »      | 97 | 86 | 66 | 58  | 63 | 70  | 80 |
| 13                              | »      | 88 | 66 | 58 | 59  | 60 | 70  | 78 |
| 14                              | »      | 81 | 52 | 35 | 28  | 35 | 55  | 68 |
| 15                              | »      | 82 | 61 | 43 | 40  | 38 | 44  | 48 |
| 16                              | »      | 68 | 45 | 31 | 31  | 34 | 41  | 43 |
| 17                              | »      | 62 | 50 | 40 | 39  | 40 | 46  | 51 |
| 18                              | »      | 61 | 50 | 39 | 37  | 41 | 47  | 65 |
| 19                              | »      | 64 | 51 | 35 | 35  | 68 | 63  | 75 |
| 20                              | »      | 93 | 78 | 51 | 43  | 43 | 61  | 67 |
| 21                              | »      | 87 | 59 | 45 | 42  | 40 | 49  | 64 |
| 22                              | »      | 72 | 62 | 53 | 53  | 38 | 54  | 62 |
| 23                              | »      | 70 | 65 | 49 | 45  | 54 | 71  | 82 |
| 24                              | »      | 89 | 75 | 64 | 46  | 58 | 80  | 87 |
| 25                              | »      | 87 | 83 | 69 | 52  | 69 | 85  | 87 |
| 26                              | »      | 89 | 75 | 64 | 53  | 57 | 77  | 74 |
| 27                              | »      | 80 | 69 | 53 | 69  | 77 | 84  | 92 |
| 28                              | »      | 88 | 67 | 56 | 51  | 53 | 75  | 84 |
| 29                              | »      | 91 | 66 | 70 | 93  | 91 | 93  | 92 |
| 30                              | »      | 94 | 82 | 95 | 75  | 76 | 90  | 89 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 85     | 86 | 74 | 61 | 57  | 60 | 75  | 79 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 77     | 78 | 62 | 47 | 43  | 49 | 58  | 66 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 89     | 85 | 70 | 62 | 58  | 61 | 76  | 81 |
| Mes.                            | 83     | 83 | 69 | 56 | 53  | 57 | 70  | 75 |



## CUADRO QUINTO.

*Psicrómetro.— Tension del vapor.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 6,4  | 5,2  | 6,8  | 4,7  | 3,7  | 4,5  | 4,0  |
| 2                               | »      | 4,4  | 4,5  | 4,6  | 4,4  | 4,9  | 4,5  | 4,1  |
| 3                               | »      | 4,3  | 3,9  | 4,4  | 3,9  | 4,5  | 4,1  | 4,5  |
| 4                               | »      | 4,4  | 6,0  | 5,6  | 5,2  | 5,3  | 5,1  | 4,5  |
| 5                               | »      | 3,4  | 5,1  | 4,9  | 4,6  | 4,5  | 5,3  | 5,5  |
| 6                               | »      | 5,8  | 6,1  | 7,3  | 5,5  | 5,3  | 4,9  | 5,0  |
| 7                               | »      | 5,0  | 5,5  | 5,9  | 6,1  | 5,6  | 5,6  | 4,8  |
| 8                               | »      | 5,1  | 5,7  | 6,0  | 4,9  | 4,9  | 5,1  | 5,0  |
| 9                               | »      | 4,5  | 5,4  | 6,1  | 6,1  | 5,3  | 5,1  | 5,2  |
| 10                              | »      | 5,0  | 5,1  | 4,6  | 6,7  | 6,8  | 6,2  | 5,8  |
| 11                              | »      | 5,8  | 7,5  | 8,7  | 7,9  | 8,3  | 8,3  | 7,8  |
| 12                              | »      | 7,1  | 9,1  | 10,0 | 10,1 | 10,6 | 8,4  | 8,1  |
| 13                              | »      | 8,1  | 9,4  | 11,4 | 10,3 | 9,4  | 9,1  | 9,1  |
| 14                              | »      | 7,2  | 5,6  | 4,6  | 4,2  | 4,4  | 4,9  | 5,0  |
| 15                              | »      | 5,2  | 6,0  | 6,2  | 7,4  | 6,1  | 5,2  | 4,8  |
| 16                              | »      | 5,5  | 6,2  | 6,2  | 7,8  | 6,6  | 6,6  | 4,8  |
| 17                              | »      | 5,9  | 7,3  | 8,0  | 9,5  | 7,7  | 7,7  | 6,4  |
| 18                              | »      | 6,7  | 8,6  | 8,3  | 9,7  | 8,9  | 8,1  | 8,7  |
| 19                              | »      | 8,0  | 8,6  | 8,0  | 8,4  | 9,7  | 8,9  | 9,5  |
| 20                              | »      | 10,1 | 11,3 | 9,9  | 8,1  | 7,1  | 7,9  | 7,4  |
| 21                              | »      | 7,8  | 8,1  | 8,3  | 8,6  | 7,0  | 6,7  | 7,1  |
| 22                              | »      | 6,8  | 8,7  | 11,1 | 11,9 | 7,4  | 7,3  | 7,0  |
| 23                              | »      | 7,0  | 8,3  | 8,7  | 8,5  | 8,8  | 9,4  | 9,3  |
| 24                              | »      | 9,5  | 9,6  | 10,5 | 9,4  | 9,9  | 9,4  | 9,2  |
| 25                              | »      | 8,9  | 9,5  | 10,9 | 9,4  | 10,5 | 9,7  | 8,8  |
| 26                              | »      | 9,5  | 9,7  | 11,7 | 10,9 | 10,4 | 10,0 | 8,8  |
| 27                              | »      | 8,9  | 9,5  | 11,7 | 13,0 | 10,9 | 9,7  | 10,1 |
| 28                              | »      | 8,4  | 8,7  | 9,2  | 8,2  | 7,5  | 8,0  | 8,1  |
| 29                              | »      | 8,4  | 8,2  | 10,6 | 8,4  | 9,3  | 8,0  | 7,9  |
| 30                              | »      | 7,6  | 8,6  | 7,9  | 7,5  | 7,6  | 7,7  | 7,3  |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 4,6    | 4,8  | 5,2  | 5,6  | 5,2  | 5,1  | 5,0  | 4,8  |
| 2. <sup>a</sup>                 | 6,8    | 7,0  | 8,0  | 8,1  | 8,3  | 7,9  | 7,5  | 7,2  |
| 3. <sup>a</sup>                 | 8,2    | 8,3  | 8,9  | 10,1 | 9,6  | 8,9  | 8,6  | 8,4  |
| Mes.                            | 6,5    | 6,7  | 7,4  | 7,9  | 7,7  | 7,3  | 7,0  | 6,8  |

## CUADRO SEXTO.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION.             | TEMPERATURA. | TENSION.          | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|----------------------|--------------|-------------------|----------|--------|
| 21             | N. E.    | 710,97 <sup>mm</sup> | 11,8°        | 6,1 <sup>mm</sup> | 61       | 1,7    |
| 13             | N. E.    | 707,44               | 19,0         | 8,1               | 51       | 4,8    |
| 10             | E. E.    | 707,45               | 16,0         | 6,7               | 52       | 3,2    |
| 38             | S. E.    | 704,15               | 14,6         | 7,8               | 63       | 4,5    |
| 34             | S. O.    | 702,70               | 13,3         | 8,4               | 77       | 7,1    |
| 51             | S. O.    | 701,07               | 9,7          | 6,6               | 73       | 6,8    |
| 18             | O. O.    | 703,76               | 12,1         | 7,5               | 71       | 5,4    |
| 25             | N. O.    | 706,40               | 12,9         | 6,9               | 62       | 4,6    |

*Resúmen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real Observatorio de Madrid en el mes de mayo de 1866.*

OBSERVACIONES GENERALES.

Días 1 y 2.—Nubosos y húmedos. Viento del O. S. O. en ambos, y bastante fuerte en el segundo.

Día 3.—Continúa soplando el mismo viento. Aumenta la presión, disminuye la temperatura, y se rasgan y dispersan las nubes.

Día 4.—Vuelve á cubrirse el cielo, casi por completo. Viento débil y fresco del S. O.

Día 5.—Oscila el viento entre el S. O. y el S. E. Cubierto el cielo todo el día. Aguacero considerable de seis y media á nueve de la noche.

Día 6.—Cubierto y lluvioso, con viento fijo del S. E.

Día 7.—Encapotado y muy lluvioso. Pasa el viento al N. E. y se despeja el cielo un poco por la noche.

Día 8.—Variable y nuboso. Frecuentes amagos de lluvia.

Días 9 y 10.—Poco nubosos y apacibles.

Día 11.—Despejado y tranquilo. Desde las cinco de la tarde á las diez de la noche efectúa la veleta un giro completo y directo de N. O. á N. O. Poco despues se fija en el N. E.

Días 12, 13 y 14.—Despejados y de brisa ligera y fresca del N. E.

Día 15.—Parecido á los tres anteriores. Ondula el viento y pasa sucesivamente, desde las doce del día á las doce de la noche, del N. E. al S. E., S. O. y N. O., hasta volver al rumbo primero.

Días 16 y 17.—Algo nubosos, calurosos y foscos. Relampaguea á lo léjos, por el S. E. y S., durante la noche del 16.

Día 18.—Aumentan las nubes. Aparato de tempestad por la tarde. De dos á cinco gira otra vez la veleta, en sentido directo, desde el S. al S.

Día 19.—Fosco y nuboso por la mañana. Tempestuoso, con viento huracanado del S., al empezar la tarde. Nuboso y húmedo luego. Durante la tempestad gira tambien la veleta, en sentido directo, desde el S. al S. E.

Día 20.—Apacible y nuboso.

Día 21.—Lluvioso desde el principio, y cada vez más por tarde y noche. En el centro del día pasa el viento desde el S. E. al S. O., dando una vuelta ó giro completo y directo á todo el horizonte.

Días 22 al 31.—En todo este período permaneció muy encapotado ó cubierto casi por completo el cielo; sopló el S. O. con fuerza siempre, y en ocasiones con ímpetu considerable; y llovió sin interrupcion, aunque no excesivamente, como al iniciarse la primavera ó mediar el otoño. En los días 22, 27 y 29 adquirieron las nubes aspecto tempestuoso; en los demas fueron insignificantes ó nulas las manifestaciones eléctricas, y la lluvia descendió como en los temporales húmedos más ordinarios.

CUADRO

| FECHAS.                         | BAROMETRO.     |         |         |             | TERMOMETRO.       |         |         |             |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|-------------|-------------------|---------|---------|-------------|
|                                 | A <sub>m</sub> | A. máx. | A. mín. | Oscilacion. | T <sub>m</sub>    | T. máx. | T. mín. | Oscilacion. |
| 1                               | 695,48         | 697,56  | 694,42  | 3,14        | 10,4 <sup>o</sup> | 16,4    | 6,8     | 9,6         |
| 2                               | 700,76         | 703,02  | 698,62  | 4,34        | 10,0              | 16,1    | 6,8     | 9,3         |
| 3                               | 704,61         | 705,31  | 703,62  | 1,69        | 9,6               | 15,2    | 3,5     | 11,7        |
| 4                               | 705,01         | 705,63  | 704,37  | 1,26        | 11,9              | 17,0    | 4,8     | 12,2        |
| 5                               | 704,98         | 706,57  | 703,51  | 3,06        | 13,5              | 23,4    | 8,5     | 14,9        |
| 6                               | 705,54         | 706,53  | 704,61  | 1,92        | 12,8              | 17,1?   | 9,0     | 8,1         |
| 7                               | 704,94         | 706,27  | 703,95  | 2,32        | 10,9              | 16,5    | 9,3     | 7,2         |
| 8                               | 705,71         | 706,44  | 704,94  | 1,50        | 14,1              | 18,5    | 10,2    | 8,3         |
| 9                               | 707,04         | 708,18  | 706,42  | 1,76        | 17,1              | 23,6    | 9,6     | 14,0        |
| 10                              | 708,92         | 709,74  | 707,99  | 1,75        | 18,0              | 26,5    | 10,2    | 16,3        |
| 11                              | 709,33         | 710,34  | 708,46  | 1,88        | 19,0              | 26,5    | 9,8     | 16,7        |
| 12                              | 708,69         | 710,59  | 707,77  | 2,82        | 15,7              | 26,6    | 9,8?    | 16,8        |
| 13                              | 709,60         | 710,33  | 708,44  | 1,89        | 12,8              | 22,8    | 6,1     | 16,7        |
| 14                              | 709,53         | 710,99  | 708,44  | 2,55        | 13,6              | 21,3    | 4,5     | 16,8        |
| 15                              | 707,86         | 709,38  | 706,55  | 2,83        | 17,1              | 25,3    | 7,8     | 17,5        |
| 16                              | 706,63         | 707,52  | 705,82  | 1,70        | 18,3              | 27,9    | 8,6     | 19,3        |
| 17                              | 706,26         | 707,60  | 704,99  | 2,61        | 19,8              | 28,1    | 10,6    | 17,5        |
| 18                              | 704,78         | 705,91  | 703,90  | 2,01        | 18,3              | 28,2    | 10,0    | 18,2        |
| 19                              | 704,97         | 706,42  | 703,51  | 2,91        | 15,4              | 28,5    | 12,4    | 16,1        |
| 20                              | 706,22         | 707,12  | 705,32  | 1,80        | 17,2              | 25,5    | 10,5    | 15,0        |
| 21                              | 703,10         | 705,48  | 700,98  | 4,50        | 16,4              | 22,4    | 10,6    | 11,8        |
| 22                              | 701,04         | 701,75  | 699,92  | 1,83        | 12,9              | 20,7    | 9,6     | 11,1        |
| 23                              | 700,70         | 701,84  | 699,84  | 2,00        | 14,2              | 21,5    | 9,2     | 12,3        |
| 24                              | 698,38         | 699,14  | 697,68  | 1,46        | 14,0              | 21,5    | 10,5    | 11,0        |
| 25                              | 700,00         | 702,02  | 697,86  | 4,16        | 12,6              | 17,3    | 10,4    | 6,9         |
| 26                              | 703,92         | 704,72  | 703,37  | 1,35        | 13,4              | 20,5    | 9,2     | 11,3        |
| 27                              | 705,06         | 705,65  | 704,21  | 1,44        | 14,7              | 21,0    | 10,1    | 10,9        |
| 28                              | 704,67         | 705,10  | 704,36  | 0,74        | 14,2              | 20,0    | 10,2    | 9,8         |
| 29                              | 705,18         | 707,05  | 703,99  | 3,06        | 11,7              | 18,5    | 8,0     | 10,5        |
| 30                              | 705,66         | 707,33  | 704,06  | 3,27        | 15,0              | 21,6    | 6,5     | 15,1        |
| 31                              | 701,62         | 703,26  | 700,01  | 3,25        | 11,7              | 14,6    | 9,0     | 5,6         |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 704,30         | 709,74  | 694,42  | 15,32       | 12,8              | 26,5    | 3,5     | 23,0        |
| 2. <sup>a</sup>                 | 707,41         | 710,99  | 703,51  | 7,48        | 16,7              | 28,5    | 4,5     | 24,0        |
| 3. <sup>a</sup>                 | 702,66         | 707,33  | 697,68  | 9,65        | 13,7              | 22,4    | 6,5     | 15,9        |
| Mes.                            | 704,71         | 710,99  | 694,42  | 16,57       | 14,4              | 28,5    | 3,5     | 25,0        |

PRIMERO.

| PSICROMETRO. |                             | ATNOMETRO.   | PLUVIOMETRO. |       | ANEMOMETRO. |        | NUBES. | FECHAS.                         |
|--------------|-----------------------------|--------------|--------------|-------|-------------|--------|--------|---------------------------------|
| H            | T <sub>m</sub> <sup>n</sup> | Evaporacion. | Lluvia.      | Dias. | Direccion.  | Durac. |        |                                 |
| 81           | 7,6                         | 3,4          | 3,6          | »     | O.S.O.      | »      | 8      | 1                               |
| 70           | 6,3                         | 3,6          | 0,5          | »     | O.S.O.      | »      | 6      | 2                               |
| 64           | 5,5                         | 4,5          | »            | »     | O.S.O.      | »      | 2      | 3                               |
| 71           | 7,2                         | 2,3          | »            | »     | S.O.        | »      | 8      | 4                               |
| 74           | 8,3                         | 3,2          | 16,3         | »     | E. (var.)   | »      | 9      | 5                               |
| 82           | 8,9                         | 0,1          | 0,5          | »     | S.E.        | »      | 9      | 6                               |
| 90           | 8,9                         | 1,0          | 27,7         | »     | E.N.E.      | »      | 9      | 7                               |
| 77           | 9,1                         | 3,4          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 8      | 8                               |
| 63           | 9,0                         | 3,9          | »            | »     | E.S.E.      | »      | 4      | 9                               |
| 66           | 10,0                        | 4,6          | »            | »     | N.E.-N.     | »      | 2      | 10                              |
| 59           | 9,4                         | 6,0          | »            | »     | S.O.-N.E.   | »      | 0      | 11                              |
| 50           | 6,0                         | 6,7          | »            | »     | N.          | »      | 0      | 12                              |
| 55           | 5,8                         | 6,1          | »            | »     | N.E.        | »      | 0      | 13                              |
| 51           | 5,5                         | 5,8          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 0      | 14                              |
| 51           | 7,3                         | 5,4          | »            | »     | N.E.-N.O.   | »      | 2      | 15                              |
| 59           | 8,9                         | 5,4          | »            | »     | (Variable.) | »      | 3      | 16                              |
| 56           | 9,3                         | 5,3          | »            | »     | S.E. (var.) | »      | 2      | 17                              |
| 63           | 9,7                         | 4,4          | 0,2          | »     | S.S.E.      | »      | 4      | 18                              |
| 79           | 10,1                        | 4,6          | 4,0          | »     | E.S.E.      | »      | 8      | 19                              |
| 62           | 8,9                         | 4,4          | »            | »     | E.S.E.      | »      | 7      | 20                              |
| 65           | 8,8                         | 2,6          | 7,3          | »     | S.E.        | »      | 9      | 21                              |
| 84           | 9,1                         | 3,4          | 13,5         | »     | S.O.        | »      | 9      | 22                              |
| 78           | 9,3                         | 2,2          | 5,3          | »     | S.O.        | »      | 10     | 23                              |
| 88           | 10,7                        | 1,0          | 8,7          | »     | S.          | »      | 10     | 24                              |
| 81           | 8,8                         | 2,1          | 8,0          | »     | S.O.        | »      | 7      | 25                              |
| 84           | 9,8                         | 2,2          | 4,0          | »     | S.O.        | »      | 8      | 26                              |
| 75           | 9,3                         | 2,5          | 2,9          | »     | S.O.        | »      | 7      | 27                              |
| 80           | 9,7                         | 2,5          | 1,4          | »     | O.          | »      | 8      | 28                              |
| 78           | 8,1                         | 1,7          | 2,4          | »     | O.          | »      | 7      | 29                              |
| 69           | 8,8                         | 4,8          | »            | »     | O.S.O.      | »      | 6      | 30                              |
| 83           | 8,7                         | 1,5          | Inapr.       | »     | S.S.O.      | »      | 10     | 31                              |
| 74           | 8,1                         | 3,0          | 48,6         | 5     | 11° S.O.    | 46h    | 6      | 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> |
| 58           | 8,1                         | 5,4          | 4,2          | 2     | E.          | 94     | 3      | 2. <sup>a</sup>                 |
| 79           | 9,2                         | 2,4          | 53,5         | 9     | 46° S.O.    | 182    | 8      | 3. <sup>a</sup>                 |
| 71           | 8,5                         | 3,6          | 106,3        | 16    | 10° S.O.    | 174    | 6      | Mes.                            |

## CUADRO SEGUNDO.

*Observaciones barométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 | 3 m    | 6      | 9      | 12     | 3 t    | 6      | 9 n    | 12     |
| 1                               | »      | 694,42 | 694,88 | 694,66 | 694,55 | 695,09 | 697,21 | 697,56 |
| 2                               | »      | 698,68 | 699,75 | 700,15 | 700,08 | 701,07 | 702,58 | 703,02 |
| 3                               | »      | 703,62 | 704,84 | 704,83 | 704,10 | 704,27 | 705,27 | 705,31 |
| 4                               | »      | 705,19 | 705,63 | 705,52 | 704,73 | 704,37 | 704,86 | 704,74 |
| 5                               | »      | 704,72 | 705,03 | 703,97 | 703,51 | 704,79 | 706,27 | 706,57 |
| 6                               | »      | 706,48 | 706,53 | 705,97 | 704,78 | 704,86 | 705,55 | 704,61 |
| 7                               | »      | 704,77 | 704,37 | 703,95 | 704,40 | 704,90 | 705,91 | 706,27 |
| 8                               | »      | 705,84 | 706,04 | 705,49 | 704,96 | 704,94 | 706,23 | 706,44 |
| 9                               | »      | 706,54 | 706,96 | 706,90 | 706,42 | 706,47 | 707,81 | 708,18 |
| 10                              | »      | 708,67 | 709,31 | 709,31 | 708,11 | 707,99 | 709,28 | 709,74 |
| 11                              | »      | 710,12 | 710,34 | 709,91 | 708,80 | 708,46 | 709,16 | 708,60 |
| 12                              | »      | 708,12 | 708,56 | 708,33 | 707,77 | 708,26 | 709,27 | 710,59 |
| 13                              | »      | 709,88 | 710,09 | 709,81 | 708,70 | 708,44 | 710,00 | 710,33 |
| 14                              | »      | 710,66 | 710,99 | 709,91 | 708,83 | 708,44 | 708,88 | 709,04 |
| 15                              | »      | 709,24 | 709,38 | 708,43 | 707,17 | 706,55 | 707,29 | 707,02 |
| 16                              | »      | 707,13 | 707,52 | 706,92 | 706,02 | 705,82 | 706,38 | 706,70 |
| 17                              | »      | 707,26 | 707,60 | 706,66 | 705,57 | 704,99 | 705,64 | 706,19 |
| 18                              | »      | 705,91 | 705,88 | 705,07 | 704,13 | 703,90 | 704,41 | 704,22 |
| 19                              | »      | 704,32 | 704,80 | 703,75 | 703,51 | 706,42 | 705,91 | 706,17 |
| 20                              | »      | 707,00 | 707,12 | 706,62 | 705,82 | 705,32 | 705,93 | 705,80 |
| 21                              | »      | 705,48 | 704,86 | 703,69 | 702,16 | 700,98 | 702,34 | 702,28 |
| 22                              | »      | 701,75 | 701,41 | 700,82 | 699,92 | 700,81 | 701,34 | 701,20 |
| 23                              | »      | 701,23 | 701,84 | 701,06 | 700,27 | 699,84 | 700,51 | 700,21 |
| 24                              | »      | 699,28 | 699,14 | 698,69 | 697,84 | 697,85 | 698,24 | 697,68 |
| 25                              | »      | 697,86 | 699,13 | 699,59 | 699,47 | 700,13 | 702,02 | 701,79 |
| 26                              | »      | 703,37 | 703,70 | 703,94 | 703,47 | 703,62 | 704,72 | 704,69 |
| 27                              | »      | 705,23 | 705,42 | 705,65 | 704,32 | 704,21 | 705,60 | 705,05 |
| 28                              | »      | 704,73 | 705,10 | 704,67 | 704,67 | 704,42 | 704,82 | 704,36 |
| 29                              | »      | 703,99 | 704,15 | 704,31 | 704,69 | 705,36 | 706,80 | 707,05 |
| 30                              | »      | 707,33 | 707,25 | 706,42 | 705,22 | 704,69 | 704,69 | 704,06 |
| 31                              | »      | 703,26 | 702,96 | 702,38 | 701,34 | 700,59 | 700,90 | 700,01 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 704,29 | 703,89 | 704,33 | 704,07 | 703,56 | 703,88 | 705,10 | 705,24 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 707,50 | 707,96 | 708,23 | 707,54 | 706,63 | 706,66 | 707,29 | 707,47 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 702,53 | 703,05 | 703,18 | 702,84 | 702,12 | 702,05 | 702,91 | 702,58 |
| Mes.                            | 704,71 | 704,91 | 705,18 | 704,75 | 704,04 | 704,12 | 705,03 | 705,02 |

## CUADRO TERCERO.

*Observaciones termométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 8,3  | 12,3 | 13,2 | 14,3 | 11,1 | 9,8  | 8,3  |
| 2                               | »      | 8,0  | 10,1 | 13,9 | 15,4 | 11,3 | 8,8  | 6,8  |
| 3                               | »      | 4,4  | 10,3 | 13,3 | 14,2 | 12,8 | 9,0  | 7,2  |
| 4                               | »      | 6,1  | 12,4 | 14,3 | 15,5 | 15,1 | 12,6 | 11,2 |
| 5                               | »      | 10,1 | 15,2 | 21,4 | 19,4 | 12,9 | 9,7  | 9,8  |
| 6                               | »      | 10,0 | 14,0 | 17,1 | 16,1 | 13,8 | 12,0 | 10,7 |
| 7                               | »      | 9,8  | 11,5 | 12,3 | 11,9 | 11,5 | 11,6 | 12,2 |
| 8                               | »      | 11,3 | 14,1 | 18,3 | 17,4 | 17,4 | 11,9 | 12,4 |
| 9                               | »      | 12,2 | 17,5 | 20,7 | 21,6 | 20,8 | 17,1 | 13,9 |
| 10                              | »      | 12,5 | 17,5 | 23,4 | 24,1 | 21,4 | 17,4 | 12,9 |
| 11                              | »      | 11,4 | 19,2 | 23,7 | 25,6 | 22,6 | 18,6 | 17,2 |
| 12                              | »      | 15,3 | 19,4 | 20,9 | 20,9 | 17,6 | 12,2 | 9,8  |
| 13                              | »      | 7,3  | 13,4 | 18,4 | 20,5 | 15,8 | 11,8 | 8,4  |
| 14                              | »      | 6,6  | 12,8 | 17,2 | 20,0 | 19,3 | 14,8 | 10,9 |
| 15                              | »      | 9,7  | 16,2 | 21,3 | 24,4 | 21,6 | 18,2 | 14,6 |
| 16                              | »      | 11,4 | 19,1 | 23,7 | 26,0 | 22,4 | 18,2 | 13,6 |
| 17                              | »      | 13,6 | 19,6 | 25,6 | 26,8 | 24,3 | 19,6 | 15,1 |
| 18                              | »      | 13,6 | 20,3 | 24,9 | 22,8 | 20,8 | 17,5 | 14,3 |
| 19                              | »      | 15,3 | 19,9 | 23,9 | 14,8 | 14,4 | 13,1 | 12,6 |
| 20                              | »      | 12,6 | 17,1 | 21,8 | 23,9 | 20,7 | 17,1 | 13,8 |
| 21                              | »      | 13,1 | 18,4 | 21,9 | 22,1 | 19,2 | 13,2 | 10,6 |
| 22                              | »      | 11,8 | 15,7 | 15,4 | 19,8 | 10,9 | 10,1 | 9,3  |
| 23                              | »      | 10,7 | 13,6 | 18,2 | 18,4 | 16,9 | 12,2 | 12,6 |
| 24                              | »      | 12,1 | 16,9 | 15,3 | 15,9 | 14,0 | 14,1 | 13,3 |
| 25                              | »      | 12,1 | 10,4 | 15,0 | 15,9 | 14,7 | 11,7 | 11,3 |
| 26                              | »      | 11,3 | 15,3 | 16,8 | 13,7 | 15,5 | 12,4 | 12,6 |
| 27                              | »      | 11,6 | 14,4 | 18,0 | 20,1 | 18,1 | 12,2 | 11,8 |
| 28                              | »      | 12,4 | 15,9 | 16,8 | 17,7 | 15,6 | 12,8 | 11,5 |
| 29                              | »      | 10,1 | 13,3 | 14,2 | 14,0 | 13,3 | 10,5 | 9,5  |
| 30                              | »      | 8,2  | 15,3 | 20,7 | 19,3 | 16,1 | 14,8 | 13,2 |
| 31                              | »      | 9,7  | 10,8 | 13,6 | 14,6 | 13,6 | 11,9 | 11,3 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 8,7    | 9,3  | 13,5 | 16,8 | 17,0 | 14,8 | 12,0 | 10,5 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 10,3   | 11,7 | 17,7 | 22,1 | 22,6 | 20,0 | 16,1 | 13,0 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 10,6   | 11,2 | 14,5 | 16,9 | 17,4 | 15,3 | 12,4 | 11,5 |
| Mes.                            | 9,9    | 10,7 | 15,2 | 18,6 | 18,9 | 16,6 | 13,4 | 11,7 |

## CUADRO CUARTO.

*Psicrómetro. — Humedad relativa.*

| FECHAS.                         | HORAS. |    |    |    |     |    |     |    |
|---------------------------------|--------|----|----|----|-----|----|-----|----|
|                                 | 3 m    | 6  | 9  | 12 | 3 t | 6  | 9 n | 12 |
| 1                               | »      | 96 | 78 | 63 | 60  | 77 | 87  | 90 |
| 2                               | »      | 90 | 87 | 57 | 47  | 57 | 68  | 70 |
| 3                               | »      | 82 | 64 | 53 | 42  | 46 | 68  | 82 |
| 4                               | »      | 88 | 65 | 60 | 53  | 64 | 74  | 78 |
| 5                               | »      | 85 | 63 | 46 | 48  | 79 | 94  | 92 |
| 6                               | »      | 88 | 78 | 59 | 65  | 83 | 90  | 96 |
| 7                               | »      | 96 | 93 | 89 | 84  | 88 | 83  | 85 |
| 8                               | »      | 96 | 83 | 66 | 57  | 63 | 84  | 79 |
| 9                               | »      | 76 | 66 | 46 | 45  | 54 | 66  | 77 |
| 10                              | »      | 89 | 77 | 62 | 49  | 53 | 57  | 62 |
| 11                              | »      | 83 | 58 | 54 | 41  | 52 | 55  | 51 |
| 12                              | »      | 61 | 44 | 36 | 36  | 38 | 52  | 60 |
| 13                              | »      | 71 | 58 | 42 | 45  | 38 | 51  | 59 |
| 14                              | »      | 71 | 49 | 32 | 35  | 43 | 50  | 54 |
| 15                              | »      | 63 | 50 | 48 | 34  | 42 | 44  | 56 |
| 16                              | »      | 76 | 61 | 48 | 49  | 33 | 56  | 68 |
| 17                              | »      | 71 | 57 | 46 | 41  | 45 | 52  | 61 |
| 18                              | »      | 78 | 61 | 52 | 40  | 54 | 64  | 72 |
| 19                              | »      | 72 | 60 | 56 | 79  | 88 | 89  | 88 |
| 20                              | »      | 78 | 68 | 54 | 48  | 50 | 53  | 62 |
| 21                              | »      | 76 | 64 | 43 | 42  | 45 | 86  | 93 |
| 22                              | »      | 95 | 78 | 76 | 52  | 84 | 99  | 94 |
| 23                              | »      | 95 | 76 | 56 | 63  | 59 | 96  | 96 |
| 24                              | »      | 89 | 75 | 83 | 93  | 94 | 85  | 92 |
| 25                              | »      | 92 | 95 | 80 | 61  | 62 | 85  | 86 |
| 26                              | »      | 88 | 68 | 74 | 89  | 77 | 91  | 91 |
| 27                              | »      | 91 | 74 | 66 | 52  | 54 | 93  | 91 |
| 28                              | »      | 90 | 75 | 74 | 68  | 68 | 90  | 86 |
| 29                              | »      | 93 | 74 | 76 | 70  | 67 | 80  | 81 |
| 30                              | »      | 89 | 67 | 56 | 52  | 70 | 67  | 76 |
| 31                              | »      | 85 | 83 | 72 | 76  | 74 | 92  | 93 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 87     | 89 | 75 | 60 | 55  | 66 | 77  | 81 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 73     | 72 | 57 | 47 | 45  | 48 | 57  | 63 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 91     | 89 | 75 | 69 | 65  | 69 | 88  | 89 |
| Mes.                            | 84     | 84 | 69 | 59 | 55  | 61 | 74  | 78 |



## CUADRO QUINTO.

Psicrómetro. — Tension del vapor.

| FECHAS. | HORAS. |     |      |      |      |      |      |      |
|---------|--------|-----|------|------|------|------|------|------|
|         | 3 m    | 6   | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1       | »      | 7,9 | 8,4  | 7,2  | 7,3  | 7,7  | 7,8  | 7,4  |
| 2       | »      | 7,2 | 8,1  | 6,8  | 6,2  | 5,7  | 5,8  | 5,2  |
| 3       | »      | 5,2 | 6,1  | 6,0  | 5,0  | 5,1  | 5,9  | 6,1  |
| 4       | »      | 6,1 | 7,1  | 7,3  | 6,9  | 8,2  | 8,0  | 7,8  |
| 5       | »      | 7,8 | 8,1  | 8,7  | 7,9  | 8,9  | 8,8  | 8,3  |
| 6       | »      | 8,1 | 9,3  | 8,5  | 8,9  | 9,6  | 9,4  | 9,3  |
| 7       | »      | 8,7 | 9,5  | 9,5  | 8,8  | 9,0  | 8,5  | 9,0  |
| 8       | »      | 9,6 | 9,9  | 10,4 | 8,4  | 9,1  | 8,8  | 8,5  |
| 9       | »      | 8,1 | 9,7  | 8,6  | 8,7  | 9,9  | 9,7  | 9,1  |
| 10      | »      | 9,6 | 11,4 | 13,3 | 10,7 | 10,1 | 8,4  | 6,9  |
| 11      | »      | 8,4 | 9,8  | 11,9 | 10,0 | 10,6 | 8,7  | 7,5  |
| 12      | »      | 7,8 | 6,3  | 6,6  | 6,6  | 5,5  | 5,5  | 5,4  |
| 13      | »      | 5,4 | 6,7  | 6,7  | 8,1  | 5,1  | 5,2  | 4,8  |
| 14      | »      | 5,2 | 5,4  | 4,6  | 6,0  | 7,1  | 6,3  | 5,2  |
| 15      | »      | 5,7 | 7,9  | 9,2  | 7,6  | 8,0  | 6,9  | 6,9  |
| 16      | »      | 7,7 | 10,1 | 10,4 | 12,3 | 6,9  | 8,8  | 7,8  |
| 17      | »      | 8,2 | 9,8  | 11,1 | 10,6 | 10,2 | 8,8  | 7,9  |
| 18      | »      | 9,0 | 10,8 | 12,2 | 8,3  | 10,0 | 10,2 | 8,7  |
| 19      | »      | 9,4 | 10,4 | 12,3 | 10,0 | 10,6 | 9,9  | 9,6  |
| 20      | »      | 8,5 | 10,3 | 10,6 | 10,6 | 9,1  | 7,7  | 7,2  |
| 21      | »      | 8,6 | 10,2 | 8,4  | 8,4  | 7,4  | 9,7  | 8,9  |
| 22      | »      | 9,8 | 10,4 | 9,9  | 9,0  | 8,2  | 8,2  | 8,2  |
| 23      | »      | 9,2 | 8,9  | 8,8  | 9,9  | 8,6  | 9,8  | 10,1 |
| 24      | »      | 9,3 | 10,9 | 10,8 | 12,4 | 11,2 | 10,2 | 10,4 |
| 25      | »      | 9,7 | 9,0  | 10,1 | 8,1  | 7,6  | 8,8  | 8,6  |
| 26      | »      | 8,9 | 8,9  | 10,5 | 10,3 | 10,1 | 9,8  | 9,9  |
| 27      | »      | 9,3 | 9,0  | 10,2 | 9,2  | 8,3  | 9,9  | 9,4  |
| 28      | »      | 9,7 | 10,0 | 10,6 | 10,3 | 8,9  | 9,9  | 8,8  |
| 29      | »      | 8,6 | 8,4  | 9,2  | 8,4  | 7,7  | 7,6  | 7,1  |
| 30      | »      | 7,2 | 8,6  | 10,2 | 8,6  | 9,5  | 8,5  | 8,7  |
| 31      | »      | 7,6 | 8,0  | 8,3  | 9,4  | 8,6  | 9,6  | 9,3  |
| 1.ª d.ª | 7,2    | 7,8 | 8,8  | 8,6  | 7,9  | 8,3  | 8,1  | 7,8  |
| 2.ª     | 6,8    | 7,5 | 8,7  | 9,6  | 9,0  | 8,3  | 7,8  | 7,1  |
| 3.ª     | 8,9    | 8,9 | 9,3  | 9,7  | 9,5  | 8,7  | 9,3  | 9,0  |
| Mes.    | 7,7    | 8,1 | 8,9  | 9,3  | 8,8  | 8,5  | 8,4  | 8,0  |

## CUADRO SEXTO.



*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION.                    | TEMPERATURA.      | TENSION.                 | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|-----------------------------|-------------------|--------------------------|----------|--------|
| 2              | N. E.    | 707,73<br><small>mm</small> | 15,2 <sup>o</sup> | 6,0<br><small>mm</small> | 47       | 1,0    |
| 38             | N. E.    | 707,63                      | 14,3              | 7,9                      | 65       | 3,9    |
| 22             | S. E.    | 706,89                      | 15,3              | 8,4                      | 66       | 3,7    |
| 27             | S. E.    | 704,72                      | 17,5              | 8,9                      | 63       | 7,3    |
| 28             | S. O.    | 703,37                      | 16,1              | 9,9                      | 73       | 6,4    |
| 67             | S. O.    | 703,41                      | 14,6              | 8,6                      | 71       | 7,0    |
| 13             | O. O.    | 701,95                      | 15,6              | 9,4                      | 72       | 6,8    |
| 20             | N. O.    | 704,61                      | 12,4              | 7,5                      | 71       | 5,0    |

---

---

# CIENCIAS NATURALES.



## BOTANICA.

---

*Enumeracion de las Criptógamas de España y Portugal; por*  
D. MIGUEL COLMEIRO, *Catedrático del Jardín Botánico de*  
*Madrid.*

(Continuacion.)

**A. Petrarchæ DC.** *Hook. Ic. fil., t. 152.* 'A. glandulosum *Lois.* A. pilosum *Gus.* A. Trichomanes  $\beta$  pubescens *Gren.*

*Hab.* España (Duf., Wk.) en las hendiduras de las rocas de terrenos montuosos más ó ménos elevados en las provincias meridionales y en algunas de las orientales. Fr.-May., Jun. (n. v.)

*Valencia* (Duf., Bourg.): San Felipe de Játiva (Bourg.)

*Andalucía* (Wk., Lge.): Sierra de las Alpujarras (Wk.), Jaen, Guejar en Sierra-Nevada, cerro de San Anton cerca de Málaga (Lge.)

**A. viride Huds.** *Engl. bot. t. 2257.*

*Hab.* España (Lap., Pourr., Clem.) en las hendiduras de las rocas húmedas de los Pirineos y sierras meridionales, á la altura de de 8000' (Clem., Boiss.) Fr. Jun., Set. (v. s.)

*Cataluña* (Lap., Costa): Valle de Viella, Valle de Aran (Lap., Costa).

*Aragon* (Zett.): Maladeta, Puerto de Benasque (Zett.)

*Andalucía* (Clem., Boiss.): Sierra-Nevada (Clem.), Sierra-Nevada en la vertiente austro-oriental sobre Trévez en el barranco del Culo de Perro (Boiss.)

**A. fontanum** Sm. *Pluk. Phyt. t. 89, f. 2. Filicula II Quer. Polypodium fontanum L. G. Ort.*

Var.  $\beta$  *Halleri* Mett. *Asplenium Halleri* R. Br. *Aspidium Halleri* W. Barr. ic. 432, f. 1, *Engl. bot. t. 2024. Filicula VII Quer. Filicula pyrenaica, minima* Tournef. *Lap. Asplenium cuneatum* Clem. non W.

*Hab.* España (Quer, Sanpots) en las hendiduras de las rocas húmedas de los montes de muchas provincias. Fr. Abr., Ag. (v. v.)

*Cataluña* (Sanpots, Villers): Gavá (Sanpots), valle de Aran (Villers), Ripoll (Pourr.), Monserrat (Pourr., Wk., Costa), Cabrera, altos de Berga, Camprodon, Pirineos orientales (Costa).

*Aragón* (Villers, Lag., etc.): montañas de Benasque y Castanesa (Villers), Sierra Ginebrosa (Pardo).

*Galicia* (Quer, Colm.): Santiago, Pontevedra (Quer, Colm.), San Clemente de Cesar (Colm.)

*Castilla la Vieja* (Lag.): Arnedillo, San Ildefonso (Lag.)

*Castilla la Nueva* (Pozo): Torrecilla de Sigüenza (Pozo).

*Valencia* (Cav., Lag., etc., Wk., Bourg.): Pego, Benasal, Bocairant, Sierra de Engarceran (Lag., etc.), Titaguas (Clem.)

*Andalucía* (Lag., Clem.): Jaen (Lag., Clem.)

*Nombr. vulg. Cast.* Culantrillo blanco menor (Quer). *Catal.* Falgueretas (Sanpots).

**A. leptophyllum** Lag. *Garc. Clem. Anal. t. 41, f. 3.*

*Hab.* España (Cav., Lag., Clem.) en sitios húmedos de Valencia (Cav., Lag.), como Titaguas (Clem.) y otras partes. Fr..... (n. v.)

**A. lanceolatum** Huds. *Engl. bot. t. 240.*

*Hab.* España (Lag., Dur.) y Portugal (Welw.) en las hendiduras de las rocas sombrías de territorios bajos ó poco elevados en las provincias occidentales, y en algunas de las meridionales. Fr. Abr., Set. (v. s.)

*Aragón* (Pardo, Loscos).

*Asturias* (Dur.): Peñaflo, Cangas de Tineo (Dur.)

*Galicia* (Lge.): Lugo (Lge.), Santiago (Texid.)

*Leon* (Lge.): Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla la Nueva* (Cut.): Escorial, El Paular (Cut.)

*Andalucía* (Lag., Boiss.): Cabo de Gata (Lag.), Picacho de Alcalá de los Gazules (Boiss., Bourg.), Medina-Sidonia (Wk.)

*Extremadura* (Wk.): Plasencia (Wk.), Navalmoral (Bourg.)

*Portugal* (Welw.): Cintra (Welw.)

*Var.*  $\beta$  *obovatum* Gren. *Asplenium obovatum* Viv. Guss. *Pl. rar. t.* 64. Sierra-Morena en Despeñaperros, Sierra de Jaen (Wk.)

**A. septentrionale** Sw. *Filicula IV Quer. Acrostichum septentrionale* L. *Engl. bot. t.* 1017. *Scolopendrium septentrionale* Rth.

*Hab.* España (Salv., Quer), en las hendiduras de las rocas sombrías de territorios montuosos á la altura de 4.000' (Wk.) en las provincias septentrionales, y en las meridionales á la de 9.000' (Boiss.) Fr. Jun., Ag. (v. v.)

*Cataluña* (Salv., Quer, Villers): Monseny (Salv.), Piri-neos (Quer), valle de Arán (Villers, Costa), Olot (Bolás), Cerdaña, valle de Ribas (Isern), rocas de San Segimont (Costa), San Juan las Fonts y Setcasas (Texid.)

*Aragon* (Quer, Asso): Moncayo (Quer, Asso), monte de Herrera, Sierra de Villarroya, montes de Rodanas (Asso), montañas de Benasque y Castanesa (Villers).

*Navarra* (Née).

*Prov. Vascongadas* (Wk.): Peña Gorveya (Wk.)

*Santander* (Salcedo): Taruey (Salcedo).

*Asturias* (Quer, Dur.): Pereda, Tineo, Arganza (Dur.)

*Galicia* (L. Alonso): Ferrol (L. Alonso).

*Leon* (Quer).

*Castilla la Vieja* (Quer, Lag., etc.): Burgos, Avila, Arnedillo (Quer), Rioja en Munilla, subiendo á Ruedas (Cav., Lag.), San Ildefonso, Peñalara (Lag., etc.)

*Castilla la Nueva* (Lag., Clem.): Escorial (Lag., Clem., Cut.), Guadarrama (Lag., C. Bout., Colm.) El Paular (Lag., etc., Cut.), Fuenfria, Rebollosa entre Atienza y Jadraque (Lag., etc.), Buitrago (Cut.)

*Andalucía* (Bory, Clem.): Picacho de Veleta (Bory), Sierra-Nevada sobre las Lagunillas (Bory, Clem.), Sierra-Nevada sobre los Borreguiles (Boiss.), Sierra-Nevada cerca de las Lagunillas bajas (Colm.)

**A. Breynii Retz** *Schk. Fil. t. 81. A. germanicum Weiss.*

*Hab.* España en los Pirineos de Aragon? (Wk.) Fr..... (n. v.)

**A. Ruta muraria L.** *Engl. bot. t. 150. Ruta muraria I Quer.*

*Hab.* España (Villa, F. Nav., Salv.) y Portugal (Vand., S. Brand.) en las rocas y muros de los territorios bajos ó algo elevados en muchas provincias, principalmente en las septentrionales desde su litoral, y en las meridionales á la altura de 5.000-6.000' (Boiss.) Fr. Abr., Oct. (v. v.)

*Cataluña* (Salv., Palau): Monserrat (Salv., E. Bout., Pourr.), Monseny, Montalegre (Salv.), valle de Aran (Villers).

*Aragon* (F. Nav., Asso, Palau): Moncayo (F. Nav.), Zaragoza, Calcena (Asso), Villarluengo (Xarne), montañas de Benasque (Villers, Bada), montañas de Castanesa (Villers), Tarazona (Jubera), Torrecilla de Alcañiz (Pardo), Chiprana (Loscos), Segura (Hergueta).

*Navarra* (Née).

*Prov. Vascongadas* (Eguía, Wk.): Bilbao (Eguía, Wk.), San Sebastian (Lge.)

*Santander* (G. Camal., Salcedo, Lag., etc.): Reinosa (G. Camal.), Liébana (H. de Greg.), valle de Toranzo (S. Ruiz).

*Asturias* (Lag., etc., Dur.): valle de Naviego sobre Leitariegos, pico de Arvas, Cangas de Tineo (Dur.), Oviedo, Grado (L. P. Ming.)

*Galicia* (Sarm., Larruga): Pontevedra (Sarm.), Santiago (Colm.), El Castro en los límites de Galicia y Leon (Lge.), Lugo (Texid.)

*Leon* (Lge.): Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Villa, Nipho, Larruga): Segovia (Villa, Larruga), Burgos (Nipho, Larruga), Avila (Larruga), Munilla

en la Rioja (Cav.), Villarcayo (Salcedo), Encinillas (Lge.), muros del Convento de las Huelgas en Burgos (Fée).

*Castilla la Nueva* (F. Nav., Quer): cercanías de Madrid (F. Nav.), El Paular (Quer), Trillo (G. Ort., Lag., etc.), Alcarria (Palau), San Pablo de los Montes (Pourr.), San Antonio de la Cabrera (Cut.), Somosierra (Isern).

*Valencia* (Cav., Clem.): Fuente la Higuera (Cav., Lag., etc.), Tilaguas (Clem.)

*Andalucía* (Clem., Cabr.): Alcalá de los Gazules (Clem., Cabrera), Cortes (Clem.), Sierra-Nevada en Trevelez y Aguilones de Dilar (Boiss.)

*Portugal* (Vand., S. Brand.): Caldas da Rainha (S. Brand.), Beira meridional cerca del Tajo, Entre Duero y Miño, Trases-Montes (Brot.)

*Baleares*: Mallorca (Serra), Menorca (Cursach.)

*Var.*  $\beta$  *microphyllum* Wallr. Cataluña en Monserrat (Wk.)

*Nombr. vulg. Cast.* Adianto blanco (Lagun.), Saxifraga (Jarav.), Culantrillo blanco (Palau, Larruga), Ruda de muro (Palau), Culantrillo real de Moncayo, Culantrillo del muro (F. Nav.), Culantrillo blanco mayor (Bassagaña), Salva-vida (Hergueta). *Port.* Arruda dos muros, Avenca branca, Ruta muraria, Paronychia de Mathiolo (Brot.) *Catal.* Falsia blanca (Costa), Ruda de rata (Bassagaña).

**A. Adiantum nigrum L.** *Engl. bot. t.* 1950. *Adiantum nigrum* Grisl. *Filicula III Quer.*

*Hab.* España (Lagun., F. Nav., Mártras) y Portugal (Grisl., Vand.) en los muros y rocas sombrías de los territorios bajos ó algo elevados en muchas provincias, y principalmente en las septentrionales y centrales. Fr. May., Set. (v. v.)

*Cataluña* (Salv., Palau): montes de San Gerónimo (Salv.), Gavá (Sanponts), valle de Aran (Villers), Monserrat y Pirineos (E. Bout., Lag., Colm.), Monjuich (Arriete, Colm.), monte de San Ginés (Colm.), Mataró (Salvaña), cercanías de Barcelona (Bassagaña).

*Aragon* (F. Nav., Asso, Palau, E. Bout.): Moncayo (F. Nav., Asso), monte de Herrera, Sierra de Villarroya (Asso), Villarluengo (Xárne), montañas de Benasque y Castanesa

(Villers), Tarazona (Jubera), Torrecilla de Alcañiz (Pardo), Chiprana (Loscos).

*Navarra* (Née): Burguete (Née).

*Prov. Vascongadas* (Bowles, Egüa, Mieg): Elizondo (Bowles), Irun (Wk.), Bilbao (Wk., Mieg).

*Santander* (Salcedo): Taruey (Salcedo).

*Asturias* (Lag., Dur., L. P. Ming., Wk., Lge.): Villamar (Lag.), Muniellos, Grado, Cangas de Tineo (Dur.), Oviedo (L. P. Ming.)

*Galicia* (Quer, Colm., Lge.): Santiago, Rubianes, San Clemente de Cesar (Colm.)

*Leon* (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Née, Lag., etc.): San Ildefonso (Née, Lag., etc.), Valladolid (Texid.)

*Castilla la Nueva* (Palau, Lag., etc.): circuito de Madrid (Palau, Cut.), Alcarria, Miraflores de la Sierra (Palau), Escorial (Cav., Lag., etc., Colm., Cut.), San Pablo de los Montes (Pourr.), El Paular, Sierra de Guadarrama (Lag., etc.), Casa de Campo cerca de Madrid (Cut., Amo), San Martin de Valdeiglesias (Cut.), Navalcarnero (Negro).

*Valencia* (Mártras): Carrascal de Alcoy, cima de Alfarara hácia Bocairent (Mártras).

*Andalucía* (Bory, Colm.): Constantina (Bory), Cazalla (Bory, Colm.)

*Extremadura* (Wk.): Plasencia (Wk.)

*Portugal* (Grisl., Vand.): Coimbra y otras partes en Beira (Brot.)

*Baleares*: Mallorca (Serra, Camb.), Menorca (Ramis, Hern.), en el Puerto de la Mesquita (Pourr.)

*Var.  $\beta$  Virgilii Heufl. Asplenium Virgilii Bory et Chaub.*  
A. *Adiantum nigrum Cav. non L.*

*Cataluña* (Costa): litoral del Mediterráneo (Costa).

*Leon* (Lge.): Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Valencia* (Cav., Lge., etc.): Vallivana, monte de la Murta (Cav., Lge., etc.), Benifazá (Lag., etc.)

*Andalucía* (Clem., Hæns.): Portugos, Castril, ribera del Genil, Benalmadena, Alcalá de los Gazules, Algeciras, Cabo de Gata (Clem.), Sierra-Bermeja (Hæns.), Nerja, Yunquera en



el desierto (Boiss.), Poyo, Segura (Blanco), Cazalla (Colm.), Sierra-Nevada en Trevez y otras partes hasta la altura de 5.000' (Wk.), Gibraltar (Lemann, Kel.)

*Nombr. vulg. Cast.* Helecho que nace en el roble (Lagun.), Culantrillo negro (F. Nav., Palau), Adianto negro (Mártras), Filis de Moncayo (F. Nav.), Culantrillo mayor (Peig.), Capilar negra (Cut.) *Port.* Avenca negra (Brot). *Catal.* Falsía negra (Sanponts), Capilera negra (Bassagaña). *Balear.* Valsía negra (Serra).

### Athyrium.

**A. Filix femina Rth.** *Polypodium Filix femina L. Pluk. Phyt. t. 180, f. 4. Tectaria Filix femina Cav. Aspidium Filix femina Sw. Engl. bot. t. 1459. Asplenium Filix femina Brnhd. Cystopteris Filix femina Coss. et Germ.*

*Hab.* España (Salv., Loeffl.) y Portugal (Vand., Brot.) en las montañas de todas las provincias, y en las meridionales á la altura de 5.000-7.500' (Ramb., Wk.) Fr. May., Set. (v. v.)

*Cataluña* (Salv., Palau): montes de San Gerónimo del valle de Hebron (Salv.), Monserrat (Salv., E. Bout.), Olot (Bolós), Gavá (Sanponts), valle de Aran? (Costa), Camprodon (Isern), Monserrat hácia San Juan (Bassagaña).

*Aragon* (H. Ruiz, Pardo, Loscos): Panticosa (H. Ruiz).

*Navarra* (Née): Roncesvalles (Née).

*Prov. Vascongadas* (Lge., Eguía, Fée): San Sebastian en la Mota (Fée).

*Santander* (Salcedo): vega de Pas, Toranzo, Carriedo, Liébana (Salcedo).

*Asturias* (Lag., Dur., Salgado, Pastor): Candas (Lag.), Grado, valle de Naviego, Cangas de Tineo, Peñaflor (Dur.), Caldas de Oviedo (Salgado), Oviedo, Lueca (L. P. Ming.)

*Galicia* (Pourr., Colm., Lge.): Orense (Pourr.), Santiago (Colm., Lge.), inmediaciones del rio Ulla (Lge.)

*Leon* (Lge.): Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Née): San Ildefonso (Née, Cav., Colm.), valle de Ruedas, subiéndolo á la Sierra de Hez (Herb. Madr.), rio Pomar (Salcedo).

*Castilla la Nueva* (Loefl., Née): El Viso (Loeffl.), El Paular (Née, Cav., Cut.), San Pablo de los Montes (Pourr.), Escorial (Cut.)

*Valencia* (Cav., Lag.): Vistabella (Lag.)

*Andalucía* (Clem., Ramb.): Sierra-Nevada (Clem., Ramb.), Tajo del Corral de Veleta, cercanías de la Laguna Larga (Clem.), dehesa de San Gerónimo (Wk.)

*Portugal* (Vand., Brot.): provincias septentrionales (Gomes, Beirão).

*Var.*  $\beta$  *trifidum* Lge. *Athyrium trifidum* Rth. Coruña en las rocas marítimas (Lge.)

*Nombr. vulg.* *Cast.* Helecho hembra, ó sea Helecho femenino (Palau, Sanpots), Helecho hembra (Cut.) *Port.* Feto femea dos italianos (Brot.) *Catal.* Falsía femella (Sanpots), Falguera femella (Bassagaña).

### Cystopteris.

*C. fragilis* Brhd. *Filix ramosa, minor Polypodii facie, pyrenaica* Tournef. *Inst.* 536. *Filicula pyrenaica, saxatilis foliorum summitate multifida* Fagon. *Filix pyrenaica Polypodii divisura* Tournef. *Lapeyr. Filix VI Quer et Filicula I Quer. Polypodium fragile L. et P. regium L. Asso et P. aureum Asso Mant. Præf. non L. Polypodium polymorphum Vill. Tectaria fragilis et T. regia Cav. Lag. etc. Aspidium fragile et A. regium Sw. DC. Cyathea fragilis Sm. Engl. bot. t. 1587. Pluk. Phyt., t. 180, f. 5, et C. regia Sm. seu C. incisa Engl. bot. 163.*

*Hab.* España (Quer, Asso) y Portugal (Brot.) en las rocas sombrías y en los muros de los territorios bajos en las provincias septentrionales, y más ó ménos elevados en las centrales y meridionales, hallándose en estas á la altura de 6.000-10.000' (Boiss.) y más arriba (Clem.) Fr. Jun., Set. (v. v.)

*Cataluña* (Quer, E. Bout.): Pirineos (Tournef., Quer), Viella (Lap.), Monserrat (Pourr., E. Bout.) Camprodon, Olot (Isern), Monseny (Costa), montes de Gerona (Texid.)

*Aragon* (Quer, Asso, Palau): Pirineos de Jaca (Quer), Hinojés (Asso), Badenas, Peñacerrada de Fortanete, San Juan de la Peña (Asso, el *P. regium*), Panticosa (H. Ruiz).

*Navarra* (Née): Burguete (Née).

*Prov. Vascongadas* (Olazabal).

*Santander* (Salcedo): Taruey (Salcedo).

*Asturias* (Quer, Lag., Dur.): Peñafurada (Lag.), Grado, Valle de Naviego, Cangas de Tineo (Dur.), Caldas de Oviedo (Salgado), Oviedo (Pastor).

*Galicia* (Quer, Pourr., Lge.): Rivadavia (Pourr.), Santiago (Colm., Lge.), San Clemente de Cesar (Colm.), Lugo (Lge.)

*Leon* (Quer, Lag., Lge.): Busdongo (Lag.), Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Quer, Née): San Ildefonso frente á la fuente del Príncipe (Quer, Née), bosques de San Ildefonso (Née, el *P. regium*), montes de Avila, montañas de Burgos (Quer), valle de las Ruedas, Puerto de Oncala en la Rioja (Pozo), Peña Mayor de Mena (Salcedo).

*Castilla la Nueva* (Née, Lag., etc.): El Paular (Née, Lag., etc.), Sierra de Guadarrama (Lge.), Escorial, Miraflores (Cut., Alea).

*Valencia* (Cav., Lag., etc.): Benasal, Sierra de Engarceran, Pego (Lag., etc.)

*Murcia* (Cánovas): Lorca (Cánovas).

*Andalucía* (Lag., Bory): Sierra-Nevada (Lag., Clem., Bory, Boiss.), en los Borreguiles (Bory), Lanjaron, Talla de Pitres, La Sagra, Algeciras, Conil (Clem.), Sierra de Tejada (Boiss.), Sierra-Nevada en los barrancos de San Juan y de Gualnon (Wk.), Sierra-Nevada en las Lagunillas Bajas (Colm.), Sierra-Nevada en Guejar (Lge.) y el Dornajo (L. Seoane), Sierra de las Nieves (Bourg.)

*Portugal* (Brot.): Lousã (Brot.), Serra de Cintra, Serra de Estrella (Gomes, Beirao).

*Nombr. vulg. Cast.* Culantrillo blanco (Quer, Palau).

**C. montana** Lk. *Polypodium montanum* Haenk. *Aspidium montanum* Sw. *Pluk. Phyt. t. 89, f. 4, Schk. Fil. t. 63. Nephrodium montanum* Bory. *Cyathea montana* Rth.

*Hab.* España (F. Nav., Bory) en las rocas sombrías de los

Pirineos y de los montes elevados de las provincias septentrionales y centrales. Fr. Jul., Ag. (v. s.)

*Cataluña* (Isern, Costa): valle de Aran (Isern), montaña de Arties (Costa).

*Asturias* (Bory): alturas de Mezana (Bory).

*Castilla la Vieja* (F. Nav.): San Ildefonso (F. Nav.)

*Castilla la Nueva* (F. Nav.): El Paular (F. Nav.)

### Polystichum.

**P. Thelypteris Roth.** *Polypodium et Acrostichum Thelypteris* L. *Engl. bot. t. 1018.* *Aspidium Thelypteris* Sw. *Nephrodium Thelypteris* Coss. et Germ. *Lastræa Thelypteris* Presl.

*Hab.* España (Salv., Lag., etc.) y Portugal (Welw.) en sitios pantanosos de las provincias septentrionales y occidentales. Fr. Jun., Set. (v. s.)

*Cataluña* (Salv.): San Gerónimo en el valle de Hebron? (Salv.)

*Prov. Vascongadas* (Cav.)

*Santander* (Salcedo): valle de Pas (Salcedo).

*Asturias* (Dur.)

*Galicia* (Lge.): Cobas (Lge.)

*Castilla la Nueva* (Pourr.): San Pablo de los Montes (Pourr.)

*Portugal* (Welw.), Bellas, Comporta (Welw.)

**P. Oreopteris DC.** *Polypodium Oreopteris* Ehrh. *Engl. bot. t. 1019.* *Polypodium pterioides* Vill. *Tectaria pterioides* Lag. *Garc. Clem.* *Aspidium Oreopteris* Sw. *Lastræa Oreopteris* Presl.

*Hab.* España (Née, Lag., etc.) en sitios húmedos y sombríos de las montañas en las provincias septentrionales. Fr. Jul., Ag. (v. s.)

*Aragon* (Zett.): Puerto de Benasque al pié (Zett.)

*Navarra* (Née): Roncesvalles (Née).

*Prov. Vascongadas* (Eguía, Lge.): cuesta Descarga entre Vergara y Villareal (Lge.)

*Santander* (Salcedo): monte de Cires (Salcedo), Liébana (Lag., etc.)

*Asturias* (Dur.): valle de Naviego, Cangas de Tineo, Sierra del Peral, Pico de Tozaque (Dur.), Pico de Canillas cerca de Gillon (Bourg.)

**P. Filix mas Rth.** *Filix mas*, *Feto Grisl. Filix I Quer Polypodium Filix mas L. Aspidium Filix mas Sw-Engl. bot. t. 1458. Tectaria Filix mas Cav. Nephrodium Filix mas Coss. et Germ. Lastræa Filix mas Presl.*

*Hab.* España (Lagun., Loeffl.) y Portugal (Grisl., Vand.) en los sitios sombríos, selváticos y montuosos, bajos ó algo elevados en las provincias septentrionales, bastante elevados en las centrales, y en las meridionales á la altura de 6.000-7.000' (Wk.). Fr. May., Set. (v. v.)

*Cataluña* (Palau, Sanponts): Gavá (Sanponts), Monserrat (E. Bout.), Olot (Pourr.), Mataró (Salvañá), Senet (Isern), Pirineos (Costa).

*Aragon* (Asso, Palau): Moncayo, Orihuela de Albarracin (Asso), Panticosa (H. Ruiz), Tarazona (Jubera).

*Navarra* (Née): Roncesvalles, bosques de Irati (Née).

*Prov. Vascongadas* (Eguía, Olazab., Lge.): Bilbao (Eguía, Lge.) Irun (Wk.)

*Santander* (Salcedo, Dur.): valle de Pas' (Salcedo), Castro-Urdiales (Dur.), La Hermida (S. Fontecha), valle de Toranzo (S. Ruiz), Santander (Lge.)

*Asturias* (Lag., Dur., Pastor): Arvas, Valgrande (Lag.), valle de Naviego, Peñaflor, Cangas de Tineo (Dur.), Caldas de Oviedo (Salgado), Oviedo, Lena (L. P. Ming.)

*Galicia* (Cav., Pourr.): Orense (Pourr.), Ferrol (L. Alonso, L. Seoane), Santiago (Colm., Lge.), San Clemente de Cesar (Colm.), Tuy (R. Bustillo).

*Leon* (Lag., Lge.): montañas de Leon (Lag.), Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Quer, Nipho): San Ildefonso (Quer, Née, Lag.), lugar de los Molinos, montes de Avila (Quer), Burgos (Nipho, Larruga), valle de las Ruedas, subiendo á Sierra de la Hez en la Rioja (Pozo).

*Castilla la Nueva* (Loeffl. Quer): El Viso (Loeffl.), El Pau-

lar (Quer, Née, Lag., etc.), Escorial (Lag., etc., Cut.), San Pablo de los Montes (Pourr.), cerro de las Aguilas sobre Navacerrada (Lge.), Somosierra (Cut.), Navalcarnero (Negro).

*Valencia* (Cav.): Peñagolosa? (Cav.)

*Andalucía* (Quer, Clem.): Sierra-Nevada (Quer, Clem.), Lucena, Sierra de Segura (Lag.), Sierra de Gata (H. de Greg.), Sierra-Nevada en los Borreguiles (Clem., Bory), Sierra-Nevada en la Talla de Pitres, Lagunillas, Puerto de la Ragua, Ubrique, Alcalá de los Gazules, Algeciras (Clem.), Cuesta de Santa Elena en Sierra-Morena (Herb. Madr.), Sierra-Nevada en el término de San Juan (Boiss.), Sierra-Nevada en la dehesa de San Gerónimo (Wk.)

*Extremadura* (H. de Greg.): Vera de Plasencia (H. de Greg.)

*Portugal* (Grisl., Vand., Brot.): Caldas da Rainha (S. Brand.)

*Baleares*: Mallorca (Serra).

*Var. β abbreviatum* Dub. *Polystichum abbreviatum* DC. San Ildefonso (Lag.), Bilbao (Eguía).

*Nombr. vulg.* Cast. Helecho macho (Lagun., Jarav., Quer), Dentabron (D. de San José). *Port.* Feito macho (A. Lus.), Feto (Grisl., Brot.) Feto macho (Mont., Brot., Figueir.), Feito, Fento macho (Brot.), Polypodio feto macho, Ribeirinho, Rebeirinho (Velloso), Feto macho ou Dentebrura (Brot., Gomes, Beirão). *Gall.* Fento macho (Sarm.). *Catal.* Falguera (Palm.), Falguera mascle (Oliveres), Falsía mascle (Sanpots), Fouguera mascle (Costa). *Val.* Falaguera (Cav.) *Balear.* Falguera (Serra).

**P. cristatum** Rth. *Filix III* Quer *Polypodium cristatum* L. *Aspidium cristatum* Sw. *Engl. bot. t. 2125. Schk. Fil. t. 37. Tectaria cristata* Cav., Lag., etc. *Polypodium balearicum* Pourr.? *Polystichum Callipteris* DC. *Nephrodium Callipteris* Coss. et Germ. *Lastræa cristata* Presl.

*Hab.* España (Quer, Née) en sitios húmedos, selváticos y montuosos de algunas provincias septentrionales y orientales. Fr. Jul., Ag. (v. s.)

*Navarra* (Née): Burguete (Née).

*Santander* (Salcedo).

*Castilla la Vieja* (Pozo): Sierra de la Hez en la Rioja (Pozo).

*Valencia* (Cav.): Sierra de Engarceran (Cav.)

*Baleares?* (Pourr.): Mallorca? (Pourr.)

**P. spinulosum DC.** *Aspidium spinulosum Sw. Nephrodium spinulosum Desv. Polypodium cristatum Vill. non L.*

*Hab.* España (Lag., Dur.) y Portugal (Welw.) en sitios húmedos y sombríos de las provincias septentrionales y occidentales. Fr. May., Set. (v. s.)

*Var. α vulgare Gren. et Godr. Polystichum spinulosum Rth. P. dilatatum Dub. Aspidium dilatatum Lois. A. spinulosum W. Engl. bot. t. 1460. Pluk. Phyt. t. 179, f. 5. Lastræa spinulosa Presl.* Santiago de Galicia y Seijo cerca del Ferrol (Lge.)

*Var. β dilatatum Gren. et Godr. Polystichum tanacetifolium DC. Polypodium tanacetifolium Hoffm. P. dilatatum Sw. P. aristatum Vill. P. pilidens Touillier Herb. Madr. P. thujæforme Pourr. Aspidium dilatatum W. Engl. bot. t. 1461. Pluk, Phyt. t. 181, f. 2. A. spinulosum Lois. Lastræa dilatata Presl.*

*Cataluña* (Isern): valle de Camprodon (Isern).

*Aragon* (Zett.): Maladeta en la falda (Zett.)

*Prov. Vascongadas* (Lag.): Baños de Ebro (Lag.)

*Santander* (Salcedo, Dur.): Castro-Urdiales (Dur.), Liébana, Cabuérniga, Pas (Salcedo).

*Asturias* (Dur.): valle de Naviego, Peñaflor (Dur., Bourg.), laguna de Arvas (Dur.)

*Galicia* (Lag., Lge.): Santiago (Lge.)

*Leon* (Lag.): montañas de Leon, Busdongo (Lag.)

*Castilla la Vieja* (Lag.): San Ildefonso (Lag.)

*Portugal* (Welw.)

**P. rigidum DC.** *Polypodium rigidum Hoffm. Aspidium rigidum Sw. Engl. bot. t. 2724. Schk. Fil. t. 38. Nephrodium rigidum Desv. Lastræa rigida Presl.*

*Hab.* España (Lapeyr.) en los huecos y hendiduras de las rocas del valle de Aran (Lapeyr.), en los Pirineos catalanes y en otras montañas elevadas. Fr. Jul., Ag. (v. s.)

*Var. β australe* Ten. *Aspidium pallidum* Lk. *Nephrodium pallidum* Bory. *Aspidium nevadense* Boiss. Sierra-Nevada á la altura de 5.000-7.000' en la dehesa de San Gerónimo (Boiss., Wk.) é inmediaciones del rio Monachil y en el Dór-najo (Wk.)

### Aspidium.

**A. aculeatum** Koch. *Lonchitis II* Quer *Polypodium aculeatum* L. *Tectaria aculeata* Cav., Lag., etc. *Nephrodium aculeatum* Coss. et Germ.

*Hab.* España (Salv., Quer) y Portugal (Salv., Brot.) en las hendiduras de las rocas sombrías y en los matorrales de las montañas más ó ménos elevadas de muchas provincias, hallándose en las meridionales á la altura de 4.000-6.000' (Hæns., Prol., Bourg.). Fr. Jun., Set. (v. v.)

*Var. α vulgare* Gren. *Aspidium aculeatum* Gay. *A. lobatum* Sw. *Engl. bot. t. 1563. Pluk. Phyt. t. 180, f. 3. A. Plukenetii* Lois. *Polystichum Plukenetii* DC.

*Cataluña* (Salv., Quer): Berga (Salv.), monte de San Gerónimo (Salv., Colm.), Pirineos (Quer), Monserrat (Pourr., E. Bout.), valle de Aran (Villers), Olot (Bolós).

*Aragón* (Villers, Zett.): Puerto de Benasque al pie (Villers, Zett.), montaña de Castanesa (Villers), Puertos de Valderrobles y Beceite (Pardo, Loscos).

*Prov. Vascongadas* (Lag., etc.) Bilbao (Lag., etc.)

*Santander* (Salcedo, Lge.): cuesta del Escudo (Lge.)

*Asturias* (Dur.): picos de Tozaque y Arvas (Dur.)

*Galicia* (Quer, Pourr.): Orense (Pourr.)

*Castilla la Vieja* (Lag.): San Ildefonso (Lag.)

*Murcia* (Guirao): Sierra de España (Guirao).

*Andalucía* (Quer, Hæns., Prol.): Sierra-Nevada (Quer, Bourg.), Sierra de la Nieve (Hæns., Prol.)

*Portugal* (Salv., Brot.): Algarbe en Monchique (Salv., Pourr.), inmediaciones del rio Mondego cerca de Coimbra y otras partes (Brot., Gomes, Beirão).

*Var. β angulare* Gren. *Aspidium angulare et aculeatum* W. *A. aculeatum* Sw. *Engl. bot. t. 1562. Pluk. Phyt. t. 180.*



f. 1. *A. hastulatum* Ten. *A. fuscatum* W. *A. lobatum* Hook.  
*Hypopeltis lobulata* Bory.

*Navarra* (Née): Burguete, Roncesvalles, bosques de la Tur  
é Irati, Espinal (Née).

*Prov. Vascongadas* (Eguía, Lge.): Bilbao (Eguía, Lge.)

*Santander* (Salcedo).

*Asturias* (Dur.): Grado, Cangas de Tineo, valle de Naviego  
(Dur.)

*Galicia* (Lge.): Ferrol, Seijo, Carral entre la Coruña y Santi-  
ago, Vigo (Lge.)

*Baleares* (Barceló).

*A. Lonchitis* Sw. *Engl. bot. t. 797. Lonchitis La-*  
*gun. Lonchitis I Quer. Polypodium Lonchitis L. Polystichum*  
*Lonchitis Rth. Nephrodium Lonchitis Bory.*

*Hab.* España (Salv., Quer) en las hendiduras de las rocas  
de los territorios montañosos y elevados en muchas provincias,  
hallándose en las meridionales á la altura de 7.000-10.000'  
(Clem., Boiss., Wk., Bourg.). Fr. Jul., Ag. (v. v.)

*Cataluña* (Salv., Quer): Pirineos (Salv.), Monserrat (E.  
Bout.), Nuria (Pourr.), valle de Aran (Villers, Isern), Puigmal  
en los Pirineos orientales, bosque de Segalés mas arriba de  
Berga (Gru).

*Aragon* (Asso, Villers): Uruel, San Juan de la Peña (Asso),  
Puerto de Benasque (Villers, Zett.), montañas de Castanesa  
(Villers), Panticosa (R. Ruiz).

*Santander* (Salcedo): Reinosa (G. Camal.)

*Asturias* (Quer, Lag., Dur.): Peñafurada (Lag.), pico de  
Arvas (Dur.)

*Galicia* (Quer).

*Leon* (Quer): montañas de Leon (Quer).

*Castilla la Vieja* (Herb. Madr.): San Ildefonso (Herb.  
Madr.)

*Andalucía* (Quer, Clem.): Sierra-Nevada, (Quer, Clem.),  
en los Borreguiles (Bory), picacho de Veleta (Clem., Boiss.),  
escalera del Corral de Veleta (Colm.), inmediaciones de la  
laguna de Dilar (Wk.) y de la Caldera (L. Seoane).

*Baleares*: Mallorca (Serra), Menorca (Ramis, Oleo).

## Woodwardia.

**W. radicans** Cav. *Schk. Fil. t. 112. Blechnum radicans* L.

*Hab.* España (Dur., Mieg) y Portugal (Welw.) en las grietas profundas de las rocas en las provincias septentrionales. Fr. May., Jun. (v. s.)

*Prov. Vascongadas* (Mieg): inmediaciones de la ria de Mundaca (Mieg).

*Santander* (Dur.): Castro-Urdiales (Dur.)

*Asturias* (Nyman, L. P. Ming.): Luarca (L. P. Ming.)

*Portugal* (Welw.): Caldas de Gerez (Welw.)

## Davallia.

**D. canariensis** Sw. *Hook. Fil. t. 56. Adiantum nigrum radice prælonga, arborescens annotinas perreptante* Grisl. *Filicula lusitanica Polypodii radice* Tournef. *Inst. 542. Filix lusitanica Polypodii radice* Magn. *Filicula VIII Quer. Trichomanes canariensis* L. *Pluk. Phyt. t. 291, f. 2. et Polypodium lusitanicum* L.

*Hab.* España (F. Nav., Salv., Quer) y Portugal (Grisl., Raj., Salv., Loeffl.) en las rocas, muros y árboles de los territorios bajos ó poco elevados en las provincias occidentales, llegando á la altura de 2.000' (Wk.). Fr. Marz., Set. (v. v.)

*Galicia* (Quer, Colm.): Pontevedra (Quer, Colm., Lge.), Vigo (Quer, Colm.), Rubianes (Colm.), Ferrol (L. Alonso), Coruña en las rocas marítimas (Lge.)

*Andalucía* (F. Nav., Salv., Née): Cabo de Gata? (F. Nav.), Las Navas (Salv., Pourr.), Campo de Gibraltar (Née, Pourr., Kel.), Algeciras (Brouss. ex Cav., Clem.), Tarifa, Ronda, Grazalema, Ubrique (Clem.), San Roque (Hæns.), provincia de Cadiz (Boiss.), Sierra de Palma (Wk.), Alcalá de los Gazules (Bourg.)

*Portugal* (Grisl., Raj., Salv., Loeffl., Vand., Palau, Pourr., Poir.): Serra de Cintra (Raj., Salv., Brot., Welw.), Setubal

(Loeffl.), Oporto (Vand.), inmediaciones del Miño (Gomes, Beirão).

*Nombr. vulg.* *Cast.* Filis del mar, Filis portugués, Filis abierto (F. Nav.), Cochinita (Cav.), Pulipuli (Clem.)

## OSMUNDACEAS.

### Osmunda.

**O. regalis L.** *Engl. bot. t. 209. Filix florida Grisl. Osmunda hispanica, minor Juss. Filix florida, minor hispanica Barr. ic. 37. Bocc. Mus. 2, t. 50. Osmunda I Quer. Osmunda cordubensis non visa à Bory. Aphyllacarpa regalis Lag. Garc. Clem. Anal.*

*Hab.* España (Barr., F. Nav., Salv.) y Portugal (Grisl., Loeffl., Vand.) en los sitios selvosos, húmedos ó pantanosos de los territorios bajos ó algo elevados y montuosos en todas las provincias, y principalmente en las septentrionales. Fr. May., Set. (v. v.)

*Cataluña* (Salv., Quer): Monseny (Salv., Quer), Pirineos (Quer), Montalegre (Pourr.), montes de Paní y Recasens (Texid.)

*Aragón* (Quer, Jubera): Pirineos, Jaca (Quer), Tarazona (Jubera).

*Navarra* (Née): valle de Bastan, montes de Orbaiceta é Irati, Elizondo, Zugarramurdi, los Alduides (Née).

*Prov. Vascongadas* (Eguía, Wk., Mieg, Olazab., Lge.): Zornoza, Durango (Wk.)

*Santander* (G. Camal., Perojo): Reinosa (G. Camal.), Bargas (Perojo), valle de Toranzo (R. de Salazar, S. Ruiz).

*Asturias* (Casal, Palau, Cav., Lag.): Concha de Artedo (Lag.), sierras que circuyen el valle de Grado (Dur.), Oviedo (Pastor, L. P. Ming.), Riosa, Luarca, Nava (L. P. Ming.)

*Galicia* (Sarm., L. Alonso): Ferrol (L. Alonso), Orense (Pourr.), Santiago (Lag., etc., Colm., Lge.), San Clemente de Cesar (Colm.), Coruña, inmediaciones del río Ulla (Lge.), Tuy (R. Bustillo), Caldas de Reyes (L. Seoane).

*Castilla la Vieja* (F. Nav., Quer, Nipho): montes de Avila,

Arenas (Quer), Burgos (Nipho, Larruga, Palau), San Ildefonso (M. Jimen.), Sierra de Guadarrama (Colm.)

*Castilla la Nueva* (Née, Cut., Amo): Alcarria (Née).

*Valencia* (Cav.)

*Andalucía* (Barr., Salv., Née): Córdoba (Barr.), campo de Gibraltar (Salv., Née), Las Navas (Salv.), Algeciras, (Clem., Lag.), Alcalá de los Gazules (Clem., Cabr., Bourg.), Manilva, Ubrique (Clem.).

*Extremadura* (Lag., etc., H. de Greg.): Sierra de Guadalupe (Cav.), Vaso, pueblo de la Vera de Plasencia (Lag., etc.), montes de Gata á las orillas de los arroyos que bajan á Hoyos y al Acebo, Jarandilla, Villanueva y demás pueblos de la Vera de Plasencia (H. de Greg.), Gerte cerca de Plasencia (Bourg.)

*Portugal* (Grisl., Loeffl., Vand.): Oporto (Loeffl.), Beira (Brot.), Serra de Cintra y de Estrella (Gomes, Beirão.)

*Baleares*: Mallorca (Serra).

*Nomb. vulg. Cast.* Osmunda real ó Helecho palustre (Cienf.), Osmunda real (Quer), Osmunda española (F. Nav.), Antojillo (G. Camal.), Antojil (R. de Salazar), Lentejil en Asturias (Casal), Lantochil en Asturias (Lag., etc.), Helecho real, Helecho acuático, Helecho florido (M. Jimen.). *Port.* Feto, Feito, Fento florido ou real (Brot.). *Gall.* Fenteira, Detengil ó Detenxil, Dentegil ó Dentexil, Lentejil, Detenfil, Denteabruño, Denteapruno, Dienteabrun, Dentabruño, Dentagron, Dentabron, Dentabrun, Fentabron, Faceia ó Faceya, Ventasil, Fieito, Fento real (Sarm.), Dentabruño, Dentebrú, Dentraron, Deutagron, Herba dos quebrados (Sobreira).

## OFIOGLOSEAS.

### Botrychium.

**B. Lunaria** Sw. *Barr. ic.* 252, f. 3. *Osmunda II et III Quer. Osmunda Lunaria* L. *Engl. bot. t.* 318.

*Hab.* España (Cienf., F. Nav.) y Portugal (Mont.) en los prados secos de las montañas más ó ménos elevadas en mu-

chas provincias, y principalmente en las septentrionales, centrales y orientales. Fr. Abr., Jul. (v. s.)

*Cataluña* (Salv., Quer, Palau): Monseny (Salv., Quer), montes de Nuria (Salv.), Pirineos (Quer), valle de Aran (Villers, Cav.), Olot (Bolós), Monserrat (Colm.), Set-Casas, valles de Bohí y Ribas (Isern), Collsacabra, Plá de Calma, Berga, Pobla de Lillet (Costa).

*Aragon* (Cienf., Asso, Palau): Pirineos, Moncayo (Cienf.), monte Uruel, Tronchon, Beceite (Asso), Villarluengo (Xarne), montañas de Benasque y Castanesa (Villers).

*Santander* (Cav., Lag., etc.): Liébana (Lag., etc.)

*Asturias* (Palau, Lag., etc., Dur.): Peñasaca cerca de Santo Toribio (Cav., Lag., etc.), pico de Arvas, Leitariegos (Dur.)

*Galicia* (Sarm.)

*Leon* (Cav.): Puebla de Sanabria (Cav.)

*Castilla la Vieja* (Quer, Palau): Sierra de Gredos cerca de la Laguna (Quer), montes de Burgos (Palau).

*Castilla la Nueva* (Cienf., Cav.): Guadarrama (Cienf., Cav., Lag., etc.), San Pablo de los Montes (Pourr.)

*Andalucía* (F. Nav.): Sierra-Nevada (F. Nav.)

*Extremadura* (Cav., Lag., etc.): montes de Guadalupe, Sierra próxima á Trujillo (Cav., Lag., etc.)

*Portugal* (Mont.): Sierras de Cintra y Estrella, San Quintin, muros de Mazagão (Mont.)

*Baleares*: Mallorca (Serra).

*Nombr. vulg.* *Cast.* Lunaria (Lagun.), Lunaria menor (Jarav., Quer, Palau), Lunaria menor ramosa, Lunaria menor llamada Botritis ó racemosa (Cienf.) *Port.* Lunaria maior (Mont.), Lunaria bastarda (Brot.) *Gall.* Fenta, Beitora? (Sarm.) *Catal.* Llunaria (Costa).

(Se continuará.)



## VARIETADES.



**Los disolventes del oro.** Mr. Nicklés nos participa un hecho bastante curioso de física molecular: la acción química no es en efecto suficiente para producir la reacción. Recuérdese que el sábio físico químico ha manifestado que el yodo *naciente* ataca al oro; y actualmente añade que la acción disolvente de este metaloide se ejerce directamente en caliente bajo la presión ó influencia de los vapores solares. Poniendo en un frasco con tapon esmerilado yodo, panes de oro y agua ó éter, y exponiéndolo todo á la acción fuerte del sol, se disuelve el oro: y aunque el calor produce el mismo efecto, se necesita reemplazar el frasco por un tubo cerrado á la lámpara. En vez del yodo es mejor emplear el sexquiyoduro de hierro  $Fe^{2/3}$ , que se reduce á  $Fe^I$ . Mr. Nicklés reconoció que el sesqui-bromuro  $Fe^2 Br^3$ , que puede reducirse también al estado de  $Fr Br$ , goza exactamente de las mismas propiedades. Estas reacciones de la luz merecen atenderse con todo el interés posible.

**Las fiebres intermitentes y los microfitos.** Se ha escrito en otro tiempo sobre la influencia de los vegetales inferiores en la salud del hombre y de los animales; concluyendo por atribuirles la causa de varias de nuestras enfermedades. Ultimamente también el Dr. Salisbury, médico inglés, ha llamado la atención sobre la acción evidente que ejercen las algas inferiores en la producción de las fiebres intermitentes. Este asunto ha motivado una interesante carta dirigida por el Dr. Hannon, profesor de botánica en la Universidad de Bruselas, al periódico publicado por la Sociedad real de ciencias Médicas y Naturales de esta ciudad. El sábio profesor parece que está enteramente de acuerdo con la opinión del Dr. Salisbury, respecto á la influencia que ejercen las algas en la producción de las fiebres intermitentes; y asegura que los hechos afirmados por este distinguido químico, hace mucho tiempo que se conocen en Bélgica. En 1843, dice Mr. Hannon, estudiaba en la Universidad de Lieja: el sábio profesor Carlos Morren me había entusiasmado hasta tal punto por el estudio fisiológico de las algas de agua dulce, que había llenado las ventanas de mi cuarto con platos que tenían pedazos de confervas, zignemas, oscilarias, etc. Acostumbraba á hablar con mi profesor acerca de las observaciones sobre estas algas, y siempre me decía: «tened cuidado en la época de su fructificación, las esporas de las algas ocasionan las fiebres intermitentes, y lo he experimentado siempre que las he estudiado demasiado cerca.» Como cultivaba mis algas en agua pura y no en la de los pantanos en que las había

recogido, no daba ninguna importancia á estas observaciones; pero me pesó, porque un mes despues, en la época de la fructificacion, tenia las fiebres y me duraron seis semanas. Cuando volví á ver al profesor Cárlos Morren le referí lo que me habia sucedido. Ya lo veis, me dijo, ya os lo tenia dicho; no sois el único que he visto acometido de las calenturas por esta causa.

**Pila de torneaduras de hierro.** En una nota remitida por Mr. Girardin y presentada por Mr. H. Sainte-Claire Deville á la Academia de Ciencias de París, se dice que necesitando para diversos experimentos de una pila de débil tension dotada de una fuerza electromotriz considerable, y que pudiera dar con mucha economía grandes cantidades de electricidad, ha modificado la pila de Bunsen de la manera siguiente.

Reemplaza la lámina de zine por torneaduras de hierro ó de fundicion, y hace que sirva de reóforo una placa de hierro sumergida en las mismas. Las torneaduras de hierro se sumerjen en agua comun, y en el vaso poroso se pone una disolucion de percloruro de hierro con agua régia.

La electricidad de la disolucion se recoje por medio de un carbon que sirve de polo positivo, y que se prepara con carbon de retorta pulverizado y amasado con parafina, segun el procedimiento de Mr. Carlier. Pueden darse á esta pila grandísimas dimensiones, y obtener de este modo mucha electricidad á un precio sumamente módico.

**Modo de conservar la carne.** Mr. Levavasseur ha presentado á la Academia de Francia un ejemplar de carne conservada, cuya importacion en el mismo país podrá llevarse á cabo con la mayor facilidad en cantidades tan grandes como se quiera, y á precios sumamente reducidos. Esta carne es la de los innumerables rebaños de reses mayores que viven en libertad en los inmensos pastos que riega el rio de la Plata, el Uruguay y el Paraná. Hace muy poco tiempo que MM. Cybils y Jackson han llegado, despues de largas y laboriosas tentativas, á resolver el problema de fabricar un producto que goza de casi todas las cualidades de las carnes frescas, que es facil de trasportar, y se conserva casi indefinidamente por un procedimiento muy sencillo, que consiste en una acertada modificacion de la preparacion ordinaria del tasajo.

Conducido el animal al *saladero*, se degüella y se deja desangrar con el mayor cuidado, condicion indispensable para la buena conservacion de la carne en estos climas. Al momento se desuella simplemente, y sin seguir el método general empleado en Europa, y se descuartiza. La carne, todavía caliente, se corta con rapidez en *mantas* de unos 6 centímetros de grueso y lo mayores que sea posible. Se extiende sobre un tablero de pino de varios metros cuadrados de superficie una capa delgada de sal de Cadiz en pequeños cristales (cuya sal, casi tan pura como nuestras sales blancas refinadas, es indispensable para obtener buen resultado), y se van colocando las tajadas de carne unas al lado de otras sobre esta superficie, espolvoreadas con sal, y poniendo encima otras nuevas capas hasta cierta altura. Se deja la pila abandonada á sí misma por espacio de veinte horas y en seguida se deshace para reconstruirla de nuevo sobre otro tablero, de modo que la parte que estaba encima quede debajo. Al cabo de 12 á 15 dias se deshace la pila y vuelven á apilarse de nuevo las carnes en un rincon del matadero al aire libre, cubriéndolas

solo con telas embreadas para preservarlas de la lluvia, del sol y del polvo; quedando en este estado por espacio de muchos meses hasta el momento de la venta. Esta es la preparacion ordinaria del *tasajo*, en la cual únicamente se ha introducido mayor limpieza y acierto en la eleccion de los pedazos. Solo cuando van á expenderse estas carnes es cuando se aplica la modificacion debida á MM. Cybils y Jackson, y cuya modificacion consiste simplemente en someter las carnes á la presion más fuerte que sea posible; presion que, además de ofrecer la ventaja de disminuir el volúmen de las mismas carnes, contribuye tambien mucho á la buena conservacion. Numerosos experimentos no dejan duda alguna sobre este punto. Por la accion de la prensa se forman masas de 60 centímetros de largo y 30 de ancho y grueso, que se envuelven en tela fuerte, formando paquetes cosidos y atados. Estas carnes son sanas y de una excelente calidad.

El modo de hacer uso de ellas es muy sencillo. Basta dejarlas unas doce horas en agua fresca, para quitarles su exceso de sal, ablandarlas y darles casi el aspecto de la carne fresca. Cocidas en un puchero dan un excelente caldo, y una carne preferible á las de puerco y aun de vaca saladas que se usan en la marina. Guisadas, y especialmente con legumbres, producen un alimento muy bueno. Diversos ensayos que he hecho alimentándome yo mismo y otras personas, no me dejan duda alguna sobre este punto, y me hacen esperar que este producto podrá entrar con ventaja en el consumo general de Francia, en razon de la buena calidad y sobre todo del precio á que podria venderse, á saber: 70 céntimos el kilógramo, que representa, despues de quitarla la sal, cerca de 1 k. 500 en el puerto donde desembarque, á 80 céntimos en París. En Inglaterra se han hecho ya ensayos, y se han vendido muchos miles de paquetes con gran ventaja en Liverpool y Londres.

**Método para ensayar la pureza del arrow-root**, por Mr. Albers. Los granos de las diversas féculas afectan, como es sabido, formas particulares, que permiten á una vista bien ejercitada reconocer, examinándolos con una lente de aumento, con bastante seguridad la planta de que proceden. Pero si se mezclan varias especies de féculas, lo que sucede frecuentemente en el comercio respecto de la de *Maranta* (*arrow-root*), la dificultad de hacer su distincion es mucho mayor. El autor ha tenido pues la satisfaccion de hallar un medio seguro para descubrir la mezcla de la fécula de patatas ó del almidon con la del *arrow-root*.

Se toma una parte de esta fécula pura, y se mezcla con tres partes de un licor de prueba, compuesto de dos partes de ácido clorhídrico á 1,120 de densidad, y de una parte de agua destilada. Se agita la mezcla á la temperatura ordinaria por espacio de unos tres minutos, no debiendo experimentar alteracion si el *arrow-root* no está falsificado.

Por el contrario, el almidon de trigo sometido á este tratamiento se convierte primero en una masa gelatinosa, trasparente, que no tarda en hacerse más fluida, y que no es más que dextrina. La fécula de patatas produce el mismo efecto; y además la disolucion que se forma exhala un olor característico muy conocido. Este olor, como se ha creído, no es peculiar de la fécula de patatas añejas, sino que pertenece tambien á la más fresca y seca aun al aire libre. Los experimentos ulteriores



hechos con mezclas de cinco y aun de nueve partes de arrow-root y una de almidon ó de fécula de patatas, han dado resultados tan satisfactorios, que puede hacerse de esta manera una análisis cuantitativa aproximadamente exacta.

Agitando, en efecto, una parte de la mezcla que se ensaya con tres del licor de prueba mencionado, esta parte se convierte en una disolucion tanto más gelatinosa, cuanto más almidon ó fécula contenga. Al cabo de dos ó tres horas de reposo, esta disolucion deja depositar el arrow-root, que se recoje sobre un filtro, se seca al aire libre despues de bien lavado, y se pesa por último para conocer su cantidad. La propiedad que tienen los granos de arrow-root de no ser atacados por el ácido clorhídrico dilatado, proviene muy probablemente de que sus películas son más fuertes que las de los granos de almidon ó de fécula de patatas, y no se hinchan, como lo ha observado antes Mr. Lipmand, sino á una temperatura más elevada.

**Preparacion y coloracion de los cueros.** Mr. B. H. Lightfoot, de Filadelfia, pidió privilegio en Francia el 27 de febrero de 1864 para un nuevo tratamiento de los cueros curtidos por medio del petróleo ú otros hidrocarburos líquidos, bien solos, bien combinados con sebo, aceites comunes ú otras sustancias semejantes, á fin de dar á los cueros la delicadeza necesaria con mucha más rapidez y economía que hasta aquí se ha hecho. La invencion comprende además la coloracion del cuero por medio del negro de humo ú otras sustancias colorantes, mezcladas con petróleo ú otros hidrocarburos líquidos.

Los medios empleados por el autor para tratar los cueros con su procedimiento son los siguientes. Cuando la piel está medio seca se halla en las condiciones más favorables para experimentar la accion del petróleo mezclado con sebo ó sus equivalentes. Empleando este cuerpo, su proporcion debe determinarse prácticamente por el obrero, pues ha de ser más considerable en los tiempos calientes que en los frios. Estendida la piel sobre una mesa, se frota con un instrumento conveniente hasta que esté perfectamente plana, y se cubre la carne de una capa de la composicion, teniendo cuidado de aplicarla uniformemente. Se deja colgada despues la piel por espacio de cuarenta y ocho horas, segun su grueso, en cuyo caso el cuero se halla completamente impregnado del petróleo, del hidro-carburo y de la parafina que tiene en disolucion, y que, segun el autor, le hace sumamente flexible.

Cuando se ha quitado al cuero el escedente de la composicion y se ha sometido á los procedimientos en uso, despues que las pieles están pasadas de aceite, puede ennegrecerse é introducirse en el comercio.

Mr. Lightfoot hace uso tambien del aceite de ballena, cuyo precio es poco elevado, pero que ofrece el inconveniente, á consecuencia de su naturaleza gomosa, de penetrar con dificultad en el cuero. Este inconveniente le evita mezclando este aceite con el petróleo, cuya última sustancia tiene la propiedad de neutralizar ó disolver la materia gomosa. Se colocan los aceites en un caldero y se agitan de tiempo en tiempo, y cuando han llegado á unos 150° se deja enfriar la composicion, é inmediatamente se puede hacer uso de ella.

En ciertos casos el autor emplea resíduos que proceden de la destilacion del aceite de brea, tratándolos de la manera siguiente. Despues de

colocados en un vaso á propósito, hace llegar vapor hasta una temperatura de unos 38°, y en seguida, por medio de 2 por 100 de ácido sulfúrico, hace precipitar las sustancias pesadas, mientras que las puras suben á la superficie, desde la cual pueden sacarse y mezclarse con 10 por 100 de carbonato de sosa y de cloruro de cal, y 3 por 100 de sosa cáustica.

Esta mezcla neutraliza el ácido, y purifica la materia completa de un aceite graso que se emplea, bien pura, bien mezclada con sebo ó sus equivalentes, de modo que se forme el aceite destinado á engrasar los cueros. Las pieles de carnero y de cabra, para la fabricacion de los cueros llamados *tafiletes*, pueden prepararse con aceite sin sebo ú otras grasas.

**El aceite de petróleo aplicado á los buques de vapor.** Últimamente se ha tratado en América de la aplicacion del aceite de petróleo americano, como combustible en los buques de vapor, y la comision nombrada por el Gobierno del norte, acaba de dar un informe sobre la cuestion. Esta comision se componia de tres ingenieros en jefe, cuyos nombres no hemos sabido, y duró cerca de cinco meses. Comparado peso por peso con el carbon de antracita, se ha visto que para producir la evaporacion del agua, el aceite de petróleo tiene un poder de 103 grados mayor que el del carbon; mientras que el tiempo requerido para producir vapor de 20 libras de presion fué de veintiocho minutos para el aceite y sesenta para el carbon. En consecuencia, los comisionados recomiendan que se hagan los experimentos en un buque del Estado, pues sobre un navio como la *Persia*, por ejemplo, debe efectuarse una economía por el uso del aceite, lo menos de 2.400 libras esterlinas para cada viaje. Tambien se asegura que un buque de vapor provisto de aceite de petróleo puede permanecer en el mar tres veces más tiempo de lo que lo verificaria el mismo buque cargado con un peso igual de carbon. Falta ver únicamente si es peligroso el uso del aceite de petróleo, y al efecto se cita que muchos accidentes que han ocurrido en estos últimos tiempos en los buques de los rios americanos, se atribuyen á emplear sin bastantes precauciones el aceite de trementina, sustancia menos explosiva que el de petróleo. Parece que últimamente se han descubierto grandes depósitos de aceite de petróleo en el sur de Rusia.



# CIENCIAS EXACTAS.



## ASTRONOMIA.

---

*Del Sol considerado como estrella variable; por MR. FAYE.*

(Les Mondes, 13 setiembre 1866.)

Al prestar vuestra adhesión á las ideas que he emitido acerca de la constitución física del sol, lo habeis hecho sin embargo con algunas reservas, y teníais razón para ello, pues por mi parte también hago las mías; estando lejos de creer que el problema se halle completamente resuelto, y esperando únicamente haber indicado su resolución, siguiendo una marcha verdaderamente científica.

Si hasta ahora no se ha conseguido, es quizá porque se ha dado demasiada importancia á un hecho enteramente particular y secundario. Así es que hace mucho tiempo hemos hablado del núcleo sólido y frío del sol, porque los astrónomos no habían entonces fijado su atención en el núcleo negro de las manchas. Así también, según la hipótesis de Mr. Kirchhoff, la suposición de un globo líquido candente rodeado de una extensa atmósfera en que se formen nubes oscuras, no ha debido su origen más que á haberse fijado exclusivamente en las rayas del espectro solar.

Por mi parte he procedido de la manera siguiente. Acabo de estudiar por medio de las excelentes medidas de Carrington

ton, el movimiento de rotacion del sol; rotacion enteramente diversa de la de los planetas y demás globos sólidos ó líquidos. Estos fenómenos de orden mecánico, me sujirieron la idea de una masa que, á pesar de la forma esférica y del eje fijo de rotacion, no llegase de ninguna manera á un estado de equilibrio definitivo. Pero en vez de razonar exclusivamente acerca de estos fenómenos, he creido deber mirar el conjunto de los hechos conocidos, clasificándolos segun su orden de generalidad y de importancia. En seguida he tratado de averiguar si la idea más sencilla, la de una masa primitivamente elevada á una temperatura enorme, sometida á un enfriamiento progresivo y animada de un movimiento de rotacion, podria conducir á la explicacion exigida, y he visto que así sucederia siempre que esta masa se hallase actualmente en estado de movilidad gaseosa; que estuviese compuesta de elementos químicamente heterogéneos; y que la temperatura, en la mayor parte de ella, fuese en la actualidad superior á las afinidades químicas de sus elementos.

El año pasado expuse estas ideas en nuestro periódico, pero quizá sus lectores las hayan olvidado ya; y como tengo necesidad de ellas para tratar el asunto de las estrellas variables y de las nuevas, deseo en primer lugar volver á hacer mencion de esta teoría, y prescindir, si fuera posible, de una objecion de puro detalle, que los sábios ingleses han hecho acerca de ella.

En primer lugar debe tenerse presente la siguiente clasificacion de los hechos principales.

### *Hechos de órden superior.*

---

Enormidad de la radiacion solar.

Su invariabilidad, demostrada durante el período histórico.

Su persistencia, demostrada tambien dentro de estrechos límites durante millones de años para el estudio geológico de nuestro globo.

Falta completa de todo medio exterior de alimentacion.

Imposibilidad de explicar este enorme calor de otro modo que por un calor primitivo que se gasta progresivamente.

### *Hechos físicos.*

---

Fotosfera superficial brillante, que cubre una masa interna mucho ménos luminosa.

Desniveles superficiales (manchas, fáculas) muy movibles; variaciones rápidas, y que no obstante pueden durar meses enteros.

Falta de polarizacion en los bordes.

Espectro continuo que ofrece rayas de absorcion

### *Hechos mecánicos.*

---

Rotacion enteramente especial, que consiste en que los paralelos tengan una velocidad angular tanto menor, cuanto más distantes se hallen del ecuador.

Falta de todo movimiento progresivo de traslacion en el sentido de los meridianos; reduciendo el movimiento de este género á pequenísimas oscilaciones periódicas.

Unanse á esto una multitud de detalles acerca de la figura de las manchas, de las fáculas, de la dependencia con las manchas vecinas, sus relaciones con las fáculas, la poca importancia de una atmósfera exterior cuyos límites pueden fijarse hasta cierto punto, etc., detalles que deben tenerse presentes, y así se obtendrá el cuadro sucinto de los fenómenos solares.

La admirable permanencia de esta enorme radiacion durante millones de años, la falta de todo medio exterior de restitution para atender á este enorme gasto de luz y de calor, me persuadieron de que la masa entera debia participar libremente de la emision superficial. Por otra parte, el singular método de rotacion de la fotosfera, conducia á un resultado análogo, supuesto que es incompatible con la idea de una série de capas sobrepuestas en un equilibrio estable.

Estos dos órdenes de fenómenos concuerdan por consiguiente, á mi parecer, en rechazar toda idea de formacion de costra: el sol debe estar por lo tanto en estado de movilidad gaseosa, á pesar de su densidad media y de las fuertes presiones interiores; y se necesita algo que reduzca incesantemente, y sobre todo con regularidad, las sustancias interiores á la superficie por corrientes verticales y no de otro género.

Pero este estado de movilidad gaseosa se aviene muy bien con lo enorme de la temperatura, que debe ir aumentando hácia lo interior. Y como todos los trabajos de los químicos modernos propenden á hacernos considerar al calor como antagonista directo de las afinidades químicas, de tal suerte que puede imaginarse una temperatura bastante elevada para vencer todas las que conocemos, veamos lo que sucederia si entregásemos á sí misma, y á la radiacion hácia el espacio celeste, una enorme masa gaseosa, compuesta de diversos elementos químicos, animada de un movimiento de rotacion, y que en la actualidad poseyese un calor superior á todas las afinidades moleculares.

Se ha visto que esta idea sencilla, general, supuesto que es aplicable á todas las estrellas, que son otros tantos soles como el nuestro, sugerida por los hechos más importantes, ha conducido á consecuencias que concuerdan perfectamente con los hechos más especiales que deben servir de piedra de toque; siendo el primero de todos la formacion de una fotosfera, y el segundo la produccion incesante y regular de corrientes ascendentes y descendentes en una direccion esclusivamente vertical. El tercero era la formacion de las manchas y de las fáculas: el cuarto la falta de polarizacion en los bordes y la produccion de un espectro continuo, etc.

Como veis, os confio por completo el secreto de mi trabajo; no pretendo el mérito de haber adivinado la constitucion del sol, si mi teoría es la espresion de la verdad tan buscada: me he limitado á clasificar los hechos y á interpretarlos; teniendo cuidado de atenerme más al conjunto de ellos, que sacrificarlos á un hecho favorito. Verdad es que para seguir esta marcha se necesita multiplicar los hechos. Por espacio de muchos años, á falta de otra cosa me he limitado á hacer la guerra

á las brillantes conjeturas que hasta ahora han dominado; y recuerdo haber contrariado viva, aunque involuntariamente á Mr. Arago, sosteniendo que las cubiertas complicadas de que en otro tiempo se componia un sol fantástico, y que se multiplicaban á cada fenómeno nuevo, se parecian en todos sus caracteres á las esferas encajadas unas en otras de los antiguos, ó á los epiciclos de Ptolomeo, cuya combinacion arbitraria por tanto tiempo ha entretenido á la astronomía, y á cada desigualdad [nueva se habia abandonado para idear un epiciclo más, hasta el momento en que el espíritu científico ha rechazado y destruido todos estos artificios. Pero no sabia qué sustituir á las cubiertas de Herschel y Arago, ó á la fotosfera líquida, de la cual se habla de cuando en cuando desde que la indicó Mr. Kirchhoff, hasta el momento en que los fenómenos mecánicos de la rotacion solar, y los trabajos recientes sobre la disociacion química acabaron de ilustrarme acerca de este punto.

Examinemos ahora la objecion de los sábios ingleses, que no se refiere más que á las manchas, pero que tiene su importancia en detalle; y debo confesar que si habia error en mi teoría acerca de este punto, debo ser el primero en buscar otra. Mi explicacion es la siguiente. Imaginemos, para fijar las ideas, una masa formada de una mezcla de vapores de magnesio y de oxígeno, y á una temperatura superior á aquella en que puede ejercerse la afinidad química de ambos cuerpos. Esta masa será debilmente luminosa; su espectro no tendrá más que las rayas brillantes de sus dos elementos, y aun puedo decir que no emitirá más que radiaciones superficiales, pues esta mezcla gaseosa no será permeable para la luz que es capaz de emitir. Si ahora hacemos intervenir el enfriamiento, y suponemos que se opere sobre la superficie dirigida hácia nosotros, la temperatura de la capa superficial acabará por llegar al grado de calor en que puede efectuarse la combinacion química de sus dos elementos, y entonces se producirá repentinamente, en la superficie de esta masa gaseosa, una delgada nube de partículas candentes de magnesio, una verdadera fotosfera, cuya radiacion será sumamente superior á la de la masa interna. En esta suposicion, si una

causa cualquiera viene á desgarrar esta fotosfera y á producir un claro en la superficie candente, no se verá más que la masa interna, cuyo brillo propio es tan debil que parecerá negra en comparacion del blanco brillante de la cubierta. Sucederá en esto, como si se pusiese una llama de gas hidrógeno al lado de otra de magnesio. Transportando este fenómeno sobre el sol, y considerando la fotosfera como una especie de laboratorio, en el cual las acciones químicas, imposibles en lo interior, empiezan á producirse por la influencia del enfriamiento externo, puede idearse que en cierto parage las corrientes ascendentes disipen localmente las nubes candentes de la fotosfera, ó bien lleven á ella sustancias cuya combinacion química no dé origen á partículas solidificadas, y podrá formarse una idea muy clara de las manchas.

Veamos ahora la objecion. Si la masa del sol es gaseosa, debe ser tambien trasparente, y aun, en virtud de una nueva ley de física que los sábios ingleses creen haber establecido, cuanto más débil sea la radiacion de esta masa gaseosa será mayor su transparencia; siendo segun ellos el poder de trasmission complementario del de radiacion. Desde entonces no podrá verse por el agujero formado en la fotosfera, únicamente la masa interna poco luminosa del sol, sino que al través de dicha masa se verá la region diametralmente opuesta de la fotosfera, con un brillo poco debilitado, y por consiguiente no habrá mancha.

Hay algo enteramente cierto en este razonamiento mientras no se aplica al sol, sino á una masa gaseosa de poca extension. Si la masa de vapor de magnesio y oxígeno que consideramos ahora fuese esférica, recibiríamos efectivamente, á través de su cubierta luminosa, la luz de la region diametralmente opuesta á esta cubierta, ménos los rayos particulares que se hubieren apagado por la absorcion electiva de que está dotada la mezcla gaseosa á la temperatura que se considera.

Pero si se trata del sol, la cuestion es distinta: no es la absorcion electiva ejercida por una delgada capa de gas sobre tal ó cual rayo lo que hay que considerar, sino la extin-



cion general que produce sobre la luz una gigantesca capa de gas de 350.000 leguas de grueso, y de una densidad media igual á la del agua.

Son estos dos órdenes de fenómenos muy diferentes, y que es preciso no confundir: el uno depende de la temperatura, y el otro no. El primero, ó sea la absorcion electiva por rayos determinados, se manifiesta ya por masas gaseosas de algunos centímetros de grueso, bastando la interposicion de una simple llama de gas para que se produzcan las rayas en un espectro continuo. El segundo necesita de grandes gruesos, es simplemente relativo á la opacidad natural de las moléculas gaseosas, las cuales interceptan la luz enteramente como las sólidas, y la reflejan en todos sentidos.

A mi parecer, la ley citada por los sábios ingleses se reduce á la ley bien conocida de Kirchhoff: un gas á una temperatura dada no es trasparente para los rayos de la especie de los que emite aun á esta misma temperatura. Si se eleva esta, el espectro se enriquece con nuevos rayos, y su transparencia electiva disminuye, supuesto que los rayos susceptibles de ser electivamente absorbidos se hacen más numerosos. Y todavía estas fórmulas dejan algo que desear, supuesto que un gas frio, ó al ménos que no emite con seguridad luz propia, goza sin embargo perfectamente de una absorcion electiva; de lo cual son buenos testigos los excelentes experimentos acerca del vapor de agua, con los cuales ocupó Mr. Jansen hace poco la atencion de la Academia.

Por el contrario, la ley de extincion que invoco por via de opacidad, es perfectamente conocida, y puede someterse al cálculo. Así es que Laplace ha observado que la capa exterior que forma la débil atmósfera del sol, y que reduce á cerca de la mitad el brillo del disco solar hácia los bordes, es equivalente á una capa de aire de 50 000 metros de espesor (1), número que tambien he reducido á 12 ó 15.000.

La opacidad de nuestra atmósfera es la que atenúa en una

---

(1) Verdad es que en esta teoría se prescinde de la absorcion electiva, que necesariamente obra al mismo tiempo que la extin-

proporcion tan considerable el brillo de los astros, y del mismo sol al salir y al ponerse, independientemente de la absorcion especial que hace desaparecer las fajas enteras del espectro, y que Mr. Jansen atribuye á la presencia accidental de una cantidad más ó menos considerable de vapor de agua en estado gaseoso. Si este vapor viene á condensarse, de modo que se produzca una bruma lijera de algunos centenares de metros de gruesa, extingue toda luz y encubre completamente al mismo sol.

La cuestion reducida á sus verdaderos términos es la siguiente. El diámetro del sol es de 350.000 leguas, y á través de tal grueso de una masa gaseosa, cuya densidad media es muy considerable, es evidentemente imposible ver la region opuesta de la fotosfera.

Pero teniendo la region central, aunque muy densa, una temperatura mucho más elevada, segun todas las probabilidades, que la del resto de la masa solar, ¿no debe ser muy luminosa y llegar sus rayos hasta nosotros? No lo creo así, y para demostrarlo me fundaré en la misma ley que acabo de discutir. Si es verdad que un gas no tiene trasparencia para los rayos que emite en virtud de su temperatura elevada, de modo que no brille más que por su superficie extrema, lo mismo debe suceder aun cuando su temperatura varie de un punto á otro, siempre que lo haga de una manera continúa y lenta, pues en este caso no se trata más que de la absorcion electiva, la cual no exige, para ser completa, más que una capa considerable de sustancia en estado gaseoso.

Además, no debe perderse de vista, que en realidad la masa solar no se halla en todas partes en estado gaseoso absoluto: las corrientes que recorren esta masa, las condensaciones, las descomposiciones químicas que en ella se efectuan incesantemente, producen en cierto grueso una bruma general rojiza, que se descubre muy bien en algunas manchas,

---

cion por opacidad; pero como el espectro de los bordes es idéntico, excepto la intensidad, al del centro del disco solar, no veo gran inconveniente en esta omision.

bruma que debe interceptar una cantidad considerable de luz que proviene de lo interior. Estas brumas deben recíprocamente reflejar hácia nosotros cierta cantidad de luz, que se va agregando á la propia de la masa gaseosa interna. De aquí resulta que el fondo de las manchas debe poseer un brillo sensible, y no estar oscuro más que por comparacion con la fotosfera, como así se verifica.

Segun Herschel I, la luz emitida por el fondo oscuro de una mancha debe ser 143 veces menor que la de la fotosfera: segun las medidas fotométricas de MM. Fizeau y Foucault, la luz de Drummond obtenida calentando la cal á la llama del soplete de hidrógeno y oxígeno, es 146 veces menor que la luz solar. Esta analogía permite juzgar hasta cierto punto lo que debe entenderse por las palabras *oscuro*, *negro*, aplicadas á las manchas del sol. Hace mucho tiempo que querria ver analizar prismáticamente la luz de las manchas, aislada de la fotosfera y de la penumbra por medio de un sistema conveniente de pantallas: y estoy convencido de que se encontrarían vestigios sensibles del doble espectro, uno con rayas negras y otro con rayas brillantes, que su luz debe ofrecer, supuesto que esta luz se compone, 1.º de los rayos propios de la masa gaseosa del sol, 2.º de los rayos de la fotosfera, reflejados por todas las masas gaseosas que se hallan en el trayecto de la primera. La primera debe por otra parte ser débil, á causa de la absorcion electiva de estas mismas masas gaseosas.

Debemos tambien decir una palabra acerca de mi explicacion de las manchas, que no comprende la penumbra. En la época en que se creia que el tinte ceniciento de la penumbra era igual y uniforme, se tenia una explicacion fácil; bastaba para ello poner bajo la cubierta de la fotosfera otra cubierta nebulosa, privada de luz propia y dotada de una gran potencia de reflexion. En el día no pueden satisfacer afirmaciones de este género; es mejor confesar francamente su actual impotencia, y dedicarse al estudio de hechos todavía mal conocidos. Las observaciones tan profundas de Mr. Dawes, nos han revelado ya en la penumbra una estructura característica, que parece ser una modificacion profunda, aunque regular,

de la estructura general de la misma fotosfera. Este primer resultado nos hace esperar que se llegará á apreciar enteramente el lazo que une estos dos aspectos.

Pasemos ahora al estudio de las modificaciones que la sucesion del tiempo debe introducir en la marcha del fenómeno. Mientras que el cambio continuo que se opera entre las capas internas y la superficie se efectúa libremente, es claro que se alimentará la fotosfera de una manera continua y uniforme. Pero si por los progresos del enfriamiento, las corrientes descendentes y ascendentes experimentan una resistencia mucho mayor, podrá producirse poco á poco y á cierta profundidad, una distribucion de densidad y de temperatura anormales: de aquí una especie de equilibrio inestable en las capas sucesivas; equilibrio que se romperá de repente en un momento dado, para volver las cosas á un estado regular; despues las mismas causas continuarán obrando, los mismos fenómenos se reproducirán en el mismo orden, tomando por consiguiente un carácter oscilatorio.

Es bastante difícil precisar claramente este carácter, y creo que basta demostrar su posibilidad. Considérese la capa de emision de las corrientes ascendentes, capa en que se detienen y se disuelven enteramente las partículas candentes que constituyen las corrientes inversas. Por los progresos del enfriamiento en la série de los siglos, esta capa se separará lentamente de la fotosfera: considerada en un tiempo más reducido, se limita á oscilar alrededor en una especie de posicion de equilibrio, subiendo un poco cuando los movimientos verticales son fáciles, y descendiendo algo cuando el enfriamiento de las capas recorridas por estas corrientes ha hecho progresos. La temperatura propia de esta capa profunda de emision, se mantiene siempre inferior por via de conductibilidad en la masa gaseosa interna, y se disminuye continuamente por la caída de las partículas enfriadas que le llegan de la fotosfera; no siendo idénticas en su marcha estas dos acciones opuestas y continuas, no podrán equilibrarse de una manera permanente, y se establecerá entre ellas un juego alternativo, siendo momentáneamente atraídas por una ú otra. Y como estas acciones opuestas obran precisamente para ali-

mentar la fotosfera, se comprende que sus alternativas influirán sobre el brillo de ella, el cual deberá desde entonces seguir todas las fases, y manifestarse periódicamente variable como ellas.

Estos períodos, que en primer lugar son poco marcados y regulares, acabarán por determinarse más á medida que las comunicaciones internas se hagan más difíciles. El orden de sobreposicion de las capas puede permanecer mucho tiempo sin alteracion, aunque una parte de ellas aumente gradualmente de densidad; pero llega un momento en que el equilibrio se rompe, y entonces se efectúa una distribucion nueva de los materiales de estas capas, que continuando experimentando el mismo género de acciones lentas y continuas, reproducirán al cabo de algun tiempo los mismos fenómenos.

El carácter que más sobresale en estas oscilaciones, es que las fases ascendentes y descendentes no tienen la misma duracion. La densidad y el enfriamiento de la capa de emision crecen por grados, y repentinamente se verifica la rotura del equilibrio entre esta capa y las masas subyacentes. Lo mismo sucede con las variaciones correspondientes de brillo para la fotosfera. La disminucion debe efectuarse con lentitud, el aumento rápidamente, y este carácter se reproducirá hasta las variaciones excesivas é irregulares del fin.

Así es que la alimentacion de la fotosfera debe seguir tarde ó temprano la marcha periódica; poco á poco estos períodos se harán irregulares; por último, con los progresos del enfriamiento y en la época de extincion, á fines del período fotosférico, no se producirán más que por excepcion, y produciendo un verdadero cataclismo.

Verdad es que el sol es una estrella periódica, cuya fotosfera experimenta variaciones de brillo por la aparicion de manchas más ó ménos numerosas. Contando dia por dia estas manchas por espacio de muchos años, ha llegado Mr. Schwabe á fijar este hecho importante, y desde la época en que publicó su descubrimiento, todas las investigaciones de los astrónomos no han hecho más que confirmarle, fijando de una manera algo más precisa la duracion del período. Esta duracion

es de cerca de 11 años y un tercio, con las variaciones que Mr. Wolf de Zurich ha llegado á representar por medio de dos períodos, uno de 56 y otro de 165 años, añadidos al primero.

Segun esto, como las estrellas son soles que ofrecen como el sol el fenómeno de la combustion de su superficie, puede creerse que sus variaciones de brillo provienen de las mismas causas. Pero como se diferencian mucho entre sí por razon del brillo de la masa y de la constitucion química, deben llegar en la actualidad á fases muy diversas del enfriamiento general. Podemos por consiguiente esperar que se hallen en su conjunto casi todas las fases por las cuales debe pasar sucesivamente cualquiera de ellas, desde el brillo invariable de la primera época, hasta las variaciones violentas del fin.

Tal es el cuadro que nos ofrecen tambien los estudios recientes de los astrónomos acerca del cielo estrellado. En él se hallan reunidos todos los intermedios imaginables, desde los cambios periódicos, apénas perceptibles, de muchas estrellas brillantes, hasta las diferencias tan considerables, además de las máximas y mínimas de *Mira Ceti*; desde los períodos de corta duracion de la estrella  $\beta$  de Perseo, hasta los períodos de 5, de 18 y aun de 46 años; desde las variaciones tan regulares de la  $\delta$  de Cefeo, hasta las que ofrecen la misma regularidad en la estrella de Antelmo. Por último, no faltan los mismos cataclismos, que son las estrellas nuevas, de las cuales la descubierta en Francia por Mr. Courbebaise, nos ofrece un tipo bien estudiado.

Sabido es que los astrónomos, en vez de averiguar el lazo que une á estos diversos fenómenos y referirlos á un mismo origen, á saber, la manera de alimentar la fotosfera y las fases sucesivas del enfriamiento, han tenido al principio ideas muy diversas.

Las variaciones periódicas se han atribuido, bien á la desigualdad de brillo de las dos caras de una estrella, animada de un movimiento de rotacion y ofreciéndonos alternativamente el lado luminoso y el lado oscuro, bien al paso regular de ciertas masas opacas que giran alrededor de una

estrella, y que observamos como las fases de los eclipses totales ó parciales.

Bien sé que se ha atribuido la aparicion de las estrellas nuevas, ya á la reunion repentina de materiales cósmicos diseminados en el espacio, ya al calor luminoso desprendido por el choque de dos cuerpos celestes, ya á cualquier cataclismo geológico, en el cual se sumergiera de repente la costra superficial del astro, y fuese reemplazada por sustancias interiores en ignicion. Pero me parece que independientemente de todas las dificultades inherentes á estas conjeturas, domina un gran hecho en la cuestion y no deja lugar á duda alguna, á saber; las variaciones de brillo de nuestro mismo sol.

Pero en realidad no hay ni costra geológica, ni choque de cuerpos celestes, ni accesion de materias cósmicas, ni eclipses producidos por masas en circulacion, sino simplemente una estrecha conexion entre estas variaciones de brillo, la fotosfera, y su manera de producirse ó alimentarse.

Para no prolongar demasiado este artículo, remito al lector á cualquier tratado algo extenso de astronomía, para que vea lo que en el dia se hace respecto de las estrellas periódicas, y comparar los hechos con lo que precede. Insistiré únicamente en hablar acerca de la estrella nueva del mes de mayo último, porque es el tipo mejor estudiado de esta categoría de variables.

El 4 de mayo la vió por primera vez en el Canadá Mr. Barker; y era algo más brillante que la  $\epsilon$  de la corona (4—5.<sup>a</sup> magnitud). El 10 habia llegado á la  $\lambda$  de la Corona (2—3 magnitud). El 12 fué vista en Europa por primera vez con el mismo brillo; despues disminuyó, primero con bastante velocidad y luego con más lentitud; fué invisible á la simple vista el 22 de mayo, y reducida á la 8.<sup>a</sup> magnitud á mediados de junio. Determinando su posicion exacta en el cielo, se han cerciorado los astrónomos de que esta pretendida estrella nueva, era simplemente una estrella de 9.<sup>a</sup> magnitud del gran catálogo de Argelander, el núm. 2765 del *Bouner Sternverzeichnis*. Es por consiguiente una antigua estrella muy débil, que ha llegado á una fase muy próxima á la de su extincion

definitiva, y que se ha reavivado de repente por algun tiempo. No se trata aquí de un hecho aislado: la estrella de Antelmos ofrece otro ejemplo de otra cuyo brillo, bastante débil, se exalta momentáneamente y recobra el que primitivamente tenia, despues de algunas fluctuaciones irregulares y cada vez más debilitadas. Las demás estrellas nuevas son anteriores á la invencion de los anteojos.

La de Tycho ha excedido en brillo á las más hermosas estrellas fijas: ha durado 2 años, y despues ha desaparecido: en el lugar que ocupaba en el cielo, no se encuentran más que estrellas de la 10.<sup>a</sup> ó 12.<sup>a</sup> magnitud. La de Keplero ha durado un poco ménos (16 meses) y se ha hecho invisible. Ninguna de aquellas de las cuales hace mencion la historia ha conservado su brillo momentáneo, sino que todas han desaparecido; lo cual induce á creer que primitivamente eran y despues se han hecho invisibles á la simple vista, despues de haber experimentado momentáneamente un repentino aumento de brillo.

Pero lo que hay de más curioso en la historia de nuestra estrella nueva del mes de mayo, es seguramente la naturaleza de su luz. Estudiada en Francia é Inglaterra, se ha demostrado en ella la presencia de dos luces de origen diferente. La análisis prismática ha dado dos espectros sobrepuestos, uno contínuo con rayas de absorcion, enteramente semejante al espectro del sol y de las demás estrellas (excepto la situacion de las rayas de absorcion, que varia de una estrella á otra), y otro discontinuo, semejante al espectro que dan las sustancias gaseosas en ignicion.

El primero, segun Mr. Miller y H. Huggins, se hallaba caracterizado principalmente por dos rayas negras muy marcadas, la primera que coincidia casi con la raya *C* del sol, la segunda idéntica á la raya *D*. El segundo espectro consistia en cinco rayas luminosas, de las que la más brillante coincidia con la raya *F*, es decir, con el centro de la raya más luminosa del hidrógeno (en el verde). La segunda correspondia á la raya *C* (en el rojo), perteneciente al mismo gas. Las demás no correspondian á ninguna de las del hidrógeno.

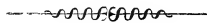


Todas estas rayas eran más brillantes que las regiones correspondientes del primer espectro. De aquí es preciso deducir, dice Mr. Huggins, que emanaban de una materia gaseosa, cuya temperatura era mucho más elevada que la de la fotosfera de la cual procedía la mayor parte de la luz de esta estrella. Los dos espectros observados el 16 de mayo por Mr. Miller y Mr. Huggins, se volvieron á ver el 17, el 19 y el 21, pero todos debilitados á la vez. Véase por último la importante conclusion que Mr. Huggins deduce de sus observaciones. El repentino aumento de brillo de esta estrella y su rápida disminucion, sugieren la idea de que ha habido una gran convulsion, que ha producido el efecto de determinar en el seno de la masa interna un desprendimiento considerable de hidrógeno mezclado con otros gases (faltaba el oxígeno). Esta mezcla gaseosa, que tiene una temperatura muy elevada, ha dado la luz representada por las rayas brillantes del segundo espectro, y al mismo tiempo ha calentado las materias sólidas de la fotosfera, hasta inflamarlas completamente.

Nada tengo que variar en estas conclusiones para adaptarlas á mi teoría: me limitaré á observar que el aflujo de materia gaseosa en una temperatura tan superior á la de la fotosfera comun de esta estrella, proviene de lo interior, y que por consiguiente, la masa interna se halla en estado gaseoso.

Digamos todavía algo para determinar bien la diferencia entre mi teoría y la de la existencia de una costra. Si al romperse una costra pastosa ó sólida puede caer en totalidad ó en parte hasta las profundidades de la masa interna, sus fragmentos producirian por su caida la ascension de una masa de vapores, que afluirian repentinamente á la superficie, causarían en ella una alta temperatura, y los efectos que Mr. Huggins describe. Por mi parte debo decir, que la costra es una fase puramente geológica y no estelar: cuando se produce ha pasado la época de los grandes movimientos internos, y se ha establecido un equilibrio permanente entre las capas: los fragmentos de la corteza pueden oscilar ligeramente, pero no caer al fondo, pues inmediatamente encontrarían capas más

densas que ellos, y dotadas ya de cierta consistencia. Estos ligeros movimientos dan origen á fenómenos geológicos y no estelares, que desaparecen cuando la masa cesa de tener una movilidad gaseosa, cuando la capa extrema empieza á empastarse; y á contar desde este momento, siguen el enfriamiento superficial y la extincion del brillo con gran rapidez, porque el calor interno no interviene en los fenómenos de la superficie más que por la via de la conductibilidad, que es sumamente lenta.



---

---

# CIENCIAS FÍSICAS.



## QUIMICA FISIOLÓGICA.

---

*Del papel que desempeña la creta en las fermentaciones butírica y láctica y en los organismos actualmente vivos que contiene;*  
por MR. A. BÉCHAMP.

(Comptes rendus, 10 setiembre 1866.)

En el curso de mis estudios acerca de las fermentaciones, he tratado de averiguar si el único papel que la creta desempeña en los fenómenos que he llamado de *fermentacion butírica ó láctica*, es mantener la neutralidad del medio, es decir, obrar exclusivamente como carbonato de cal.

La creta blanca, que pertenece á la parte superior del terreno cretáceo, parece hallarse formada en su mayor parte por los despojos minerales de un mundo microscópico que ya ha desaparecido. Segun Mr. Ehrenberg, dichos restos fósiles pertenecen á los pequeños seres organizados de las dos familias que ha llamado *Polythalamias* y *Nautilitas*. Sábese que estos restos, que en otro tiempo fueron organizados, son tan pequeñísimos y numerosos que pueden existir más de 2.000.000 de ellos en un pedazo que pese 100 gramos.

Pero además de los restos de estos seres que ya no existen, la creta blanca contiene hoy tambien toda una generacion de

organismos, mucho más pequeños que los que conocemos, y más pequeños que todos los infusorios ó micrófitos que estudiamos en las fermentaciones, y que no solo existen, sino que están vivos y adultos, aunque sin duda muy viejos. Obran con una rara energía como fermentos (empleo de intento esta frase vulgar), y en el estado actual de nuestros conocimientos son los fermentos más poderosos que he encontrado en el sentido de que son capaces de alimentarse de las sustancias orgánicas más diversas, como intentaré demostrar en una noticia que pronto publicaré. Los hechos á que la presente se refiere tuve el honor de comunicarlos á Mr. Dumas en el mes de diciembre de 1864, y á ellos se alude en una carta que el ilustre sábio se dignó insertar en los *Annales de Chimie et de Physique* (octubre 1865), cuyos términos son los siguientes.

«La creta y la leche contienen séres vivos ya desarrollados, hecho que, observado en sí mismo, se halla demostrado tambien por otra circunstancia, y es que la creosota empleada en dosis insuficiente para coagular, no impide que la leche se cuaje despues, ni que trasforme la creta, sin auxilios extraños, el azúcar y la fécula en alcohol, ácido acético, ácido láctico y butírico.

Tomando del centro de un pedazo de creta que acabe de salir de la cantera ó se haya extraido hace mucho tiempo, de cualquier tamaño que sea (para que no pueda admitirse que lo que se ve es debido á polvo atmosférico), un pedacito de la masa, pulverizándola, echándola en agua destilada pura y observándola con un microscopio que tenga el aumento de oc. 7, obj. 2, Nachel, se verán en su campo puntos brillantes, por lo comun muy numerosos, agitados por un movimiento muy vivo de trepidacion. Podria decirse en la actualidad que se hallan animados por un movimiento browniano. No lo he creido así, y he admitido que este movimiento era propio de las moléculas, á las cuales he considerado como organismos vivos, los más pequeños de todos los que he podido observar hasta ahora. Para resolver el problema planteado por esta hipótesis, he recurrido á dos géneros de pruebas. La primera consiste en demostrar que estas moléculas son fermentos, y

la segunda en aislarlos y analizarlos; esto es, en probar que contienen carbono, hidrógeno y nitrógeno en estado orgánico (1).

1. *La creta* (2), *sin añadirla materia alguna albuminoidea, obra como fermento.*

a) *Accion de la creta sobre la fécula.* Se mezclaron íntimamente 420 gr. de engrudo, que contenia 20 gramos de fécula, 30 gramos de creta, tomada del centro de un pedazo, y 4 gotas de creosota, íntimamente mezclada. En el mismo momento se hizo una mezcla parecida, para la cual en vez de creta se tomo carbonato de cal puro, recién preparado, y expuesto por espacio de cuarenta y ocho horas al contacto del aire. Al dia siguiente las dos mezclas parecia que se hallaban en el mismo estado; pero al otro, la que contenia la creta empezaba á liquidarse, y al siguiente lo estaba completamente; al paso que no habia cambiado nada la mezcla con carbonato de cal puro. Las porciones solubles del engrudo liquidado, contenian fécula soluble y vestígios de dextrina.

El 14 de noviembre de 1864, se pusieron 100 gramos de fécula en estado de engrudo en 1.500 centímetros cúbicos de agua, 100 gr. de creta de Sens y 10 gotas de creosota. Se observó como antes la liquidacion del engrudo, y bien pronto un desprendimiento de ácido carbónico é hidrógeno. El 30 de marzo de 1866 se analizó el producto de la reaccion, y se obtuvo:

---

(1) La creta que he empleado me la ha proporcionado Mr. Michel, ingeniero de puentes y calzadas, que ha tenido la atencion de hacer que la sacasen para mí. Procede de una de las canteras situadas al sur de la ciudad de Sens, entre el camino llamado *Rú-de-chèvre* y la colina donde se halla la iglesia de San Martin *du Tartre*. El ejemplar pesaba 20 kilógr. Se tomó á 50 metros bajo la superficie, y á unos 20 metros poco más ó ménos de la entrada de la cantera (la cual se halla abierta en forma de galería á 10 metros de altura), y sobre los bancos de pedernal negro.

(2) Para todos los experimentos se tomaba la creta en el centro del pedazo.

|                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Alcohol absoluto. ....         | 4 <sup>cc</sup> á + 15 grados. |
| Acido butírico.....            | 8 <sup>gr</sup> ,0             |
| Acetato de sosa cristalizado.. | 5 ,2                           |

En otro experimento se ha obtenido , al mismo tiempo que los productos anteriores, una gran cantidad de lactato de cal.

b) *Accion de la creta sobre el azúcar de caña.* El 25 de abril de 1865, 80 gramos de azúcar de caña muy blanco, 1.400 gramos de creta y 1.500 centímetros cúbicos de agua cargada de creosota, se pusieron en reaccion. El 14 de junio se analizó el producto, y se vió que contenia:

|                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Alcohol absoluto. ....           | 2 <sup>cc</sup> ,6 á +15 grados. |
| Acido butírico.....              | 4 <sup>gr</sup> ,5               |
| Acetato de sosa cristalizado..   | 6 ,8                             |
| Lactato de cal cristalizado. . . | 9 ,0                             |

He comprobado estos resultados, y son constantes. Debe añadirse que en las mismas condiciones el carbonato de cal puro no tiene accion, cuando se han tomado todas las precauciones para impedir el contacto del aire; pero hay casos en que la creosota no impide que las mezclas fermenten, lo cual conduce á creer que existen en el aire organismos adultos, que pueden vivir en el medio lleno de creosota en que existe la cal.

Añadiré dos observaciones; la primera es que para impedir que la creta obre, ya sea sobre el azúcar de caña ó ya sobre la fécula, es preciso ponerla húmeda á una temperatura próxima á 300°; la segunda es que si se han tomado las precauciones suficientes, no se encuentra despues de la fermentacion ningun otro fermento más que los que se ven en la creta, aunque aumentados.

*II. La creta contiene carbono, hidrógeno y nitrógeno en estado de sustancia orgánica.*

Si los experimentos anteriores son verdaderamente demostrativos, debe hallarse sustancia orgánica en la creta. Para demostrarlo he hecho el análisis orgánico de la parte insoluble

ble que deja la creta, cuando se la trata con ácidos dilu-  
tados.

Se disuelve con ácido clorhídrico débil un pedazo de creta sin pulverizar. Las partes no disueltas se recojen sobre un filtro en papel fuerte y bien unido, donde se lavan con agua acidulada, hasta que no se descubra cal en los líquidos. Se quita en seguida el precipitado húmedo con una carta, sin llegar al filtro, se extiende sobre un vidrio plano formando una capa delgada, y se seca resguardado del polvo.

100 gramos de creta dejan de este modo 1<sup>er</sup>,15 de partes insolubles secas á 100 grados. Desecándolas en seguida hasta 160 grados, y quemándolas, se halla que 100 partes de resí-  
duo seco á 100° se hallan formados de

|  |                     |
|--|---------------------|
| Agua (pérdida de 100 á 160° grados).....       | 2 <sup>er</sup> ,47 |
| Sustancia orgánica (pérdida por incineracion). | 7 ,17               |

Sometido á la análisis orgánica para valuar el carbono, el hidrógeno y el nitrógeno, el resíduo seco á 100° ha dado los resultados siguientes en centésimas.

|                |       |
|----------------|-------|
| Carbono.....   | 1,053 |
| Hidrógeno..... | 0,740 |
| Nitrógeno..... | 0,128 |

El nitrógeno se ha valuado por el procedimiento de MM. Will y Varrentrapp. Por medio de un experimento al blanco, nos hemos cerciorado de que la cal sodada y el azúcar que se han empleado no producian una cantidad apreciable de amoniaco.

La creta blanca ¿es la única forma de carbonato de cal que contiene fermentos actualmente desarrollados? Para resolver la cuestion he recurrido tambien á Mr. Michel, el cual se ha prestado á proporcionarme un poco de caliza llamada de Pountil, que se ha tomado en un corte al sur de la aldea de *Saint Pargoire*, á la orilla izquierda del Herault, á unos 80 metros sobre el nivel del mar. Pertenece como formacion geológica á la caliza de agua dulce de la época terciaria,

cuyo desarrollo es considerable en todo el centro del departamento del Herault, lo mismo que en toda la region comprendida entre las Cevenas y el Mediterráneo.

La caliza de Pountil ha producido todos los efectos que la creta blanca.

En resúmen, con la creta sola, sin más materia albuminoidea que la que contiene el gránulo de fécula y los vestigios que pueden suponerse en el azúcar de caña, es posible hacer fermentar el azúcar de caña y la fécula, y producir además del alcohol, término característico de la fermentacion alcohólica, los ácidos acético, láctico y butírico, términos característicos de las fermentaciones láctica y butírica.

Propongo que á los pequeños fermentos de la creta se les dé el nombre de *Microzyma cretae*. Creo que son el primer ejemplo de una clase de organismos semejantes, de que tendré el honor de hablar á la Academia. Los *Microzyma* se hallan en todas partes, acompañan varias veces á otros fermentos, existen en ciertas aguas minerales, en las tierras secundarias, en que sin duda su papel no es secundario; y creo que una multitud de moléculas que se consideran como minerales, y animadas del movimiento browniano, no son más que *Microzyma*, como por ejemplo los depósitos de los vinos añejos, con los cuales ya he ocupado la atencion de la Academia, y el depósito en otro tiempo indicado por Cagniard Latour en el Tavel, y que despues de reflexionado, consideró como materia inerte.

---



## QUIMICA.

*De la nitro-glicerina en cuanto á su aplicacion balística.*

(Presse scientifique, 2 setiembre 1866.)

La reciente explosion del navío inglés *Europa* en el puerto de San Francisco, ha llamado la atencion acerca de una sustancia que hasta ahora apénas es conocida más que en los laboratorios de química. Trátase de la nitro-glicerina, producto que se obtiene echando glicerina gota á gota en una mezcla de ácido nítrico fumante y de ácido sulfúrico monohidratado.

La nitro-glicerina, compuesta de carbono, de hidrógeno, nitrógeno y oxígeno, es un aceite amarillo ó pardusco, más pesado que el agua. Si se derrama en el suelo y se aproxima un cuerpo en combustion, se inflamará con dificultad, y solo arderá en parte; y si se cae una botella llena de ella, solo se vierte un líquido que parece enteramente inofensivo. Su carácter no se revela por consiguiente en estas condiciones; pero con un choque violento, inmediatamente aparecen sus propiedades fulminantes, demostrando una fuerza explosiva asombrosa. Al producir explosion este cuerpo, se dilata en la proporcion de 1,100 de su volumen; pero en razon del calor desarrollado, llega esta dilatacion hasta 10.400 veces su volúmen. Esta fuerza es muy superior á la de la pólvora.

Hace 20 años que descubrió la nitro-glicerina en Francia un químico italiano, llamado Sombrero, y fué aplicada á la industria por Nevel, ingeniero de Hamburgo. Hasta ahora, su principal aplicacion era á las labores de minas; y como la catástrofe reciente de San Francisco ha hecho conocer los peligros que su transporte ofrecia, es mucho más prudente, siempre que sea posible, prepararla en los sitios mismos en que se vaya á emplear; esto es lo que se hace en la explotacion de las grandes canteras de arenisca de los Vosgos, del valle

del Zorn (Bajo Rhin), pertenecientes á MM. Schmidt y Dietisch. El laboratorio puede consistir en una simple cabaña, y el método de fabricacion en que se ha fijado Mr. Emilio Kopp, es el siguiente.

Se echa una mezcla, compuesta de una parte en peso de ácido nítrico fumante á 49 ó 50° Beaumé y dos partes de ácido sulfúrico muy concentrado, en un matraz que contenga glicerina de 30 ó 31°. Se emplean 3.300 gramos de mezcla ácida para 500 de glicerina: el matraz se rodea de agua fria, y despues se hace mezclar con lentitud, agitándola constantemente. Efectuada la mezcla se deja todo reposar por espacio de algunos minutos, se echa despues en 5 ó 6 veces su volúmen de agua fria, habiendo tenido cuidado de agitar esta previamente con un movimiento de rotacion. La nitro-glicerina se precipita, se recoje por decantacion, se lava, se decanta, y se guarda en botellas.

Veamos ahora la manera de usarla.

Se practica un agujero de mina de 5 á 6 centímetros de diámetro y de 2 á 3 metros de profundidad, á 2 metros 50 ó 3 de distancia del borde exterior de la roca que se trata de desprender. Se limpia bien, se echan en él de 150 á 200 gramos de nitro-glicerina, y en seguida se introduce, hasta tocar en la superficie del líquido, un pequeño cilindro de madera, de hoja-lata ó de carton lleno de pólvora comun, en el cual se fija una mecha bastante larga para que pueda pasar de la abertura del agujero, y se llena este en seguida con arena fina. La pólvora solo se pone para producir el choque violento que produce la inflamacion de la nitro-glicerina. Ocho ó diez segundos despues de haber puesto fuego á la mecha se inflama la pólvora, y el aceite detona al mismo tiempo con un ruido sordo; la masa de la roca se levanta y vuelve á sentarse tranquilamente, sin proyectar piedras ni arena; tan repentina es la explosion. Quedan de este modo hendidas en todos sentidos enormes masas de rocas, que pueden en seguida cortarse segun se necesiten.

En el oeste de Inglaterra tambien se han hecho experimentos para demostrar la fuerza explosiva de la nitro-glicerina. Son bastante numerosos, y por consiguiente solo citare-

mos dos, en los cuales los números obtenidos son los más elocuentes.

Frente del corte se practicó un agujero de 0<sup>m</sup>,91 de profundidad y 0<sup>m</sup>,033 de diámetro. Se cargó con 97 gramos de nitro-glicerina, operando por lo demás como antes hemos dicho. El efecto fué muy satisfactorio; las partes laterales fueron proyectadas, y la masa desagregada hasta 1<sup>m</sup>,82 de profundidad.

Como los que hacian el experimento tenían la idea de que era inútil dar á los agujeros tan gran diámetro como se acostumbra, se horadó uno de ellos 0<sup>m</sup>,012 únicamente, pero dándole la profundidad de 2<sup>m</sup>,43, y situándole á 2<sup>m</sup>,73 del corte. Se cargó con 560 gramos de sustancia. La explosion produjo cerca de 100 toneladas de rocas completamente levantadas, y los mineros que estuvieron presentes, calculan que se hubieran necesitado 25 kilogramos de pólvora comun para obtener el mismo resultado. Seguro es que en el estado actual, y en igualdad de peso, la nitro-glicerina es más cara que la pólvora de minas; pero siendo más considerables los efectos con la primera, y teniendo ménos diámetro los agujeros que hay que hacer, y no exigiendo poner tacos, puede creerse que en la práctica será ménos dispendiosa que la segunda, y mucho más preferible para facilitar su uso. En una palabra, economía, simplificacion, ninguna pérdida, facilidad para que se desprenda la piedra sin que se desmenuce; tales son las ventajas que ofrece la nitro-glicerina en la explotacion de las minas, y que la experiencia ha puesto en claro.

---

*Investigaciones químicas acerca de las ceras.*

(Presse scientifique, 12 agosto 1866.)

Desde que vienen de América grandes cantidades de cera más ó ménos parafinadas, buscan los compradores un método exacto de valuacion del hidrocarburo,  $C^{24} H^{54}$ , contenido en estas ceras. He hallado el método fundándole en dos hechos químicos, la *saponificación* y la *eterificación*. La análisis se practica de la manera siguiente.

Diré en primer lugar para dejar sentado este punto, que no practico la operacion más que en vasos de Bohemia, que sufran sin romperse variaciones repentinas de temperatura.

Disuelvo 5 gramos de cera parafinada en 50 centímetros cúbicos de alcohol amílico; lo pongo á  $100^{\circ}$  en baño de maría, y por separado caliente, tambien á 100 grados, 100 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico fumante, dilatado préviamente en la mitad de su volúmen de agua, le echo en el alcohol, y le mantengo sobre el fuego hasta que haya cesado todo desprendimiento de burbujas, dejándolo en seguida enfriar.

Con facilidad se saca una torta cuyo peso es más del doble de la cera empleada, que consiste en una mezcla de parafina, de alcohol melísico, de cerotato y de palmitato de amila; hallándose los tres últimos ya alterados por la accion del ácido sulfúrico en exceso.

Esta torta se trata en baño de maría á  $100^{\circ}$ , con 50 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico monohidratado y 25 de Nordhausen; la accion, que es muy moderada, dura cerca de dos horas (en todo caso debe llevarse hasta que no se desprenda la menor burbuja de gas aun durante la agitacion con una varilla de vidrio: es importante que todo, menos la parafina; se halle carbonado.)

Despues de fria obtengo una torta carbonada, que exprimo y disuelvo á  $100^{\circ}$  en 50 centímetros cúbicos de alcohol amílico, y dispongo un filtro sobre un embudo de vidrio, colocado

en otro de hoja-de-lata lleno de agua hirviendo (sin esta precaucion no pasaria el líquido): lo lavo la primera vez con 50 centímetros cúbicos de alcohol y la segunda con la misma cantidad, lo cual constituye en todo 150 centímetros cúbicos. Caliento la disolucion á 10°, y echo en ella 70 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico monohidratado, casi la cantidad necesaria para trasformar el alcohol en ácido sulfamílico, que no disuelve la parafina (segun lo ha observado Mr. Rohart), y se mantiene todavía diez minutos sobre el fuego.

Se deja enfriar, y se obtiene una torta de parafina que todavía no está pura, pero que se purifica por el procedimiento Rohart.

Si la carbonizacion se hace bien, para lo cual bastan dos purificaciones, la última torta es la cantidad exacta de parafina. De 5 gramos de una cera que contenga 29 por 100 de parafina, he vuelto á hallar 1 gr. 99.

En esta operacion no se toca á la parafina, como por el contrario sucederia si se emplease Nordhausen puro; de modo que el método de Mr. Laudolt no es suficientemente exacto.

Cuando se quieran tener los productos de la saponificacion, no se opera de una manera tan brusca, sino del siguiente modo.

Se disuelven á 100°, 20 gramos de cera pura en 50 centímetros cúbicos de alcohol amílico, echando en él tambien 50 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico igualmente á 100°, que ha servido para la primera saponificacion. Despues de haberlo agitado por algunos momentos, se aparta del fuego y se pone el vaso en agua fria. De este modo se obtiene una torta A y una espesa papilla B. De la misma manera se obtiene otros 20 gramos de cera, que dan tambien una torta A y una papilla B.

Se vuelven á disolver á 100° las tortas A en 50 centímetros cúbicos de alcohol amílico, y se echan como antes 50 centímetros cúbicos del mismo ácido sulfúrico. Esta tercera operacion da una torta A' y una papilla B'.

Se trata la torta A' de la misma manera, y despues de cinco operaciones, la última torta cambia enteramente de

aspecto: es blanca, sedosa, muy untuosa, y que se deja amasar con gran facilidad; constituyendo el alcohol melísico casi químicamente puro, manchado también con un poco de cerurato de amilo, y es fácil de separarlos: se calienta con alcohol común, que después de hervido disuelve el alcohol melísico y deja sin disolver un aceite pardo, que por enfriamiento se cuaja en la forma oolítica (el tamaño de los huevos varia con la cantidad de materias; los he obtenido del volumen de una avellana, de un guisante y de huevos de peces): este cuerpo es seguramente el cerotato de amila, y se funde á 44°.

Volvamos á la parte disuelta por el alcohol hirviendo. Por el enfriamiento del vehículo se cuaja del todo, formando una especie de engrudo de color blanco brillante, de brillo sedoso; se funde á 86°, y constituye el hermoso cuerpo obtenido y descrito por Mr. Brodie.

Se reúnen las papillas *B*, *B*, *B'*, etc., y se echan en una gran cantidad de agua, que llamaré *C*. Sube una sustancia sólida á la superficie, y cuando se ha aclarado el líquido *C*, se pasa por un sifon, y se filtra para privarle de la presencia del ácido sulfúrico; se desprende la sustancia del filtro y se derrite dentro del agua, y en seguida se trata con éter, que disuelve el cerotato y el palmitato de amila, y apenas lo verifica con el alcohol melísico.

Cuando el éter se evapora, queda en el vidrio una mezcla de aceite y de un cuerpo que parece cristalizado: se echa sobre el filtro, y se arregla todo de manera que se opere á una temperatura lo ménos de 20°, pasando el aceite únicamente.

Este singular cuerpo puede en cierto modo servir de termómetro (todas las mañanas cuando llego al laboratorio le encuentro cuajado, y en cuanto la estufa ha hecho subir la temperatura á más de 14°, se vuelve líquido), constituyendo el palmitato de amilo de Mr. Duffy.

Me propongo publicar recientemente una noticia más detallada acerca de los productos de la saponificación y de la eterificación de la cera; si publico un trabajo incompleto, es con objeto de tomar acta de esto por decirlo así, pues es el punto de partida de interesantes trabajos que pueden hacerse sobre las ceras y los cuerpos grasos en general. Será muy

interesante verificar sobre estos cuerpos, en presencia de un medio eterificante, la saponificación sulfúrica, hallada por mi maestro Mr. Fremy.

Con objeto de buscar el producto ácido que Mr. Lewy llama la *ceroleina*, he tratado de saber si esta sustancia podría hallarse en estado de ácido copulado en el líquido *C*.

Para ello dividí el líquido en dos partes iguales, hirviendo una para descomponer el ácido sulfamílico; después la he saturado con el carbonato de barita, y he obtenido, reuniendo ambos líquidos, hermosas tablas transparentes que polarizan muy bien la luz.

Seguramente hay sulfomelísato de barita; ¿pero hay además otra cosa? Esto es lo que diré en mi próximo trabajo.

Inmediatamente he saturado la segunda parte del líquido *C* con carbonato de sosa, y no he tenido tiempo de llevar más adelante mis investigaciones.

---

## METEOROLOGIA.

---

*Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real Observatorio de Madrid en el mes de junio de 1866.*

---

### OBSERVACIONES GENERALES.

---

Días 1, 2 y 3.—Encapotados, lluviosos y revueltos. Viento del S. O. al S. E. en los tres. Fresco y desapacible el segundo. Algo tempestuoso el último.

Días 4 y 5.—Más despejados y tranquilos que los anteriores.

Días 6, 7 y 8.—De viento débil del O. N. O., despejados y parecidos entre sí. En las primeras horas de la tarde del 6 gira la veleta de N. O. á N. O., pasando por el N. y el E.

Día 9.—Semejante á los anteriores por mañana y tarde. Tempestuoso por el S. E. al oscurecer.

Día 10.—Caluroso por la mañana; nuboso al empezar la tarde; tempestuoso por el N. O., desde las cinco. De doce á tres gira la veleta de N. O. á N. O. por el N. Magnífica corona de rayos crepusculares al O., y mucho más débil también al E. S. E. Traspuesto el sol, la nube tempestuosa se corre hácia el O. y avanza hasta el zenit, despide un relámpago vivísimo y un trueno estrepitoso y de muy corta duracion, y acto continuo, se ensancha y disuelve hácia el S. O., sin arrojar más que algunas gotas de llúvia, acompañadas de otras descargas eléctricas insignificantes comparadas con la anterior.

Días 11 y 12.—Nubosos y algo revueltos. De las doce á las cinco de la tarde del 11 recorre la veleta tres cuadrantes en sentido directo, y pasa del N. al O.

Día 13.—Como los anteriores, por la mañana. Nube tempestuosa muy extensa y densa, que desde el N. O. y S. O. se eleva hácia el zenit, y pasa al S. E. y E., arrojando en media hora, de dos y cuarto á tres ménos cuarto de la tarde, cerca de 21 milímetros de llúvia revuelta con granizo menudo. Durante la tempestad cambia súbitamente el viento, y pasa del E., contrario á la nube, por el S. al O. y N. O., completándose mas tarde el giro.

Días 14 y 15.—Nubosos, variables y poco calurosos.

Días 16, 17, 18 y 19.—Despejados y apacibles, poco calurosos y de viento ondulante ó indeciso, próximamente del O.

Día 20.—Calinoso y algo nuboso. Turbio el horizonte por el S. E., al oscurecer. Nubes sueltas y desgarradas, como residuos de alguna otra tempestuosa, más adelantada la noche.

Días 21 y 22.—De viento largo del E. y S. E. Encapotados y como tempestuosos. Llueve al amanecer el primero, y al terminar la noche del último.

Días 23 y 24.—Muy encapotados, lluviosos y con frecuencia tempestuosos.

Día 25.—Más despejado y bonancible que los precedentes. Desde las diez de la noche relampaguea de continuo por el S. O.



Día 26.—La nube, que al terminar el anterior apuntaba por el S. O., avanza poco á poco hácia el zenit y por el O. Aumentan en número é intensidad los relámpagos, y ántes de las tres de la madrugada estalla la tempestad y arroja agua y granizo en abundancia, más que en los alrededores del Observatorio, hácia el centro, O. y N. de la capital. Por mañana, tarde y noche continúa siendo este día húmedo, encapotado y tempestuoso. Nuevo giro de la veleta.

Día 27.—Húmedo y lluvioso, sin rayar apénas en tempestuoso.

Día 28.—Parecido á los anteriores. Al medio dia se descubre por el S. una nube tempestuosa densísima, que se corrió por el O. y fué á perderse hácia el N. O., empujada por un viento de la primera region, de unos 20 metros de velocidad por segundo.

Días 29 y 30.—Variables y de viento fresco, sin amagos de tempestad.

---

CUADRO

| FECHAS.                         | BAROMETRO.     |         |         |             | TERMOMETRO.    |         |         |             |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|-------------|----------------|---------|---------|-------------|
|                                 | A <sub>m</sub> | A. máx. | A. mín. | Oscilacion. | T <sub>m</sub> | T. máx. | T. mín. | Oscilacion. |
| 1                               | 699,93         | 700,45  | 699,46  | 0,99        | 13,2           | 18,6    | 9,7     | 8,9         |
| 2                               | 698,94         | 699,86  | 697,64  | 2,22        | 10,7           | 16,0    | 8,4     | 7,6         |
| 3                               | 703,70         | 706,41  | 700,96  | 5,45        | 11,6           | 18,2    | 7,7     | 10,5        |
| 4                               | 708,16         | 708,75  | 707,53  | 1,22        | 14,0           | 20,9    | 6,1     | 14,8        |
| 5                               | 709,33         | 709,75  | 708,78  | 0,97        | 15,2           | 22,8    | 7,0     | 15,8        |
| 6                               | 709,70         | 710,42  | 708,93  | 1,49        | 17,3           | 25,0    | 8,4     | 16,6        |
| 7                               | 709,47         | 710,42  | 708,62  | 1,80        | 20,2           | 28,1    | 9,4     | 18,7        |
| 8                               | 709,41         | 710,21  | 708,67  | 1,54        | 22,8           | 30,3    | 13,7    | 16,6        |
| 9                               | 710,06         | 710,74  | 709,06  | 1,68        | 22,0           | 31,9    | 13,8    | 18,1        |
| 10                              | 711,46         | 713,01  | 710,69  | 2,32        | 24,2           | 32,4    | 15,3    | 17,1        |
| 11                              | 709,69         | 711,59  | 707,59  | 4,00        | 24,4           | 33,0    | 17,0    | 16,0        |
| 12                              | 704,70         | 706,46  | 703,60  | 2,86        | 21,7           | 27,6    | 16,0    | 11,6        |
| 13                              | 704,34         | 705,64  | 703,44  | 2,20        | 14,4           | 22,6    | 11,3    | 11,3        |
| 14                              | 707,56         | 709,12  | 706,76  | 2,36        | 15,0           | 22,0    | 9,2     | 12,8        |
| 15                              | 709,23         | 709,54  | 708,55  | 0,99        | 17,2           | 25,6    | 8,6     | 17,0        |
| 16                              | 707,22         | 709,28  | 705,87  | 3,41        | 20,6           | 28,2    | 10,6    | 17,6        |
| 17                              | 705,69         | 706,20  | 705,09  | 1,11        | 20,8           | 29,4    | 12,8    | 16,6        |
| 18                              | 705,50         | 706,25  | 704,53  | 1,72        | 22,2           | 29,2    | 12,4    | 16,8        |
| 19                              | 707,60         | 708,55  | 706,90  | 1,65        | 22,3           | 28,4    | 13,8    | 14,6        |
| 20                              | 707,62         | 709,66  | 705,76  | 3,90        | 23,5           | 31,3    | 11,2    | 20,1        |
| 21                              | 703,94         | 705,37  | 702,55  | 2,82        | 21,6           | 29,1    | 15,6    | 13,5        |
| 22                              | 703,90         | 705,39  | 702,43  | 2,96        | 19,1           | 24,9    | 13,6    | 11,3        |
| 23                              | 705,11         | 706,34  | 704,08  | 2,26        | 17,2           | 26,2    | 13,2    | 13,0        |
| 24                              | 706,04         | 706,96  | 705,30  | 1,66        | 18,3           | 24,7    | 12,6    | 12,1        |
| 25                              | 704,61         | 705,77  | 703,75  | 2,02        | 19,7           | 25,2    | 14,4    | 10,8        |
| 26                              | 703,43         | 704,03  | 702,28  | 1,75        | 18,6           | 25,0    | 12,0    | 13,0        |
| 27                              | 704,42         | 705,14  | 703,88  | 1,26        | 16,8           | 22,1    | 12,5    | 9,6         |
| 28                              | 705,52         | 706,62  | 704,86  | 1,76        | 17,8           | 24,6    | 13,0    | 11,6        |
| 29                              | 708,30         | 709,55  | 707,29  | 2,26        | 19,1           | 25,5    | 12,4    | 13,1        |
| 30                              | 711,53         | 712,07  | 710,73  | 1,34        | 19,8           | 25,5    | 13,0    | 12,5        |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 706,95         | 713,01  | 697,64  | 15,37       | 17,1           | 32,4    | 6,1     | 26,3        |
| 2. <sup>a</sup>                 | 706,92         | 711,59  | 703,44  | 8,15        | 20,2           | 33,0    | 8,6     | 24,4        |
| 3. <sup>a</sup>                 | 705,68         | 712,07  | 702,28  | 9,76        | 18,8           | 29,1    | 12,0    | 17,1        |
| Mes.                            | 706,51         | 713,01  | 697,64  | 15,37       | 18,7           | 33,0    | 6,1     | 26,9        |

PRIMERO.

| PSICROMETRO.   |                | ATMOMETRO.   | PLUVIOMETRO. |       | ANEMOMETRO. |        | NUBES. | FECHAS.                         |
|----------------|----------------|--------------|--------------|-------|-------------|--------|--------|---------------------------------|
| H <sub>m</sub> | T <sub>m</sub> | Evaporacion. | Lluvia.      | Dias. | Direccion.  | Durac. |        |                                 |
| 66             | 7,3            | 5,6          | 2,4          | »     | S.S.O.      | »      | 6      | 1                               |
| 93             | 9,2            | 0,3          | 8,4          | »     | S.S.E.      | »      | 9      | 2                               |
| 74             | 7,6            | 4,8          | 1,0          | »     | O.S.O.      | »      | 5      | 3                               |
| 68             | 7,9            | 5,1          | »            | »     | S.O.        | »      | 4      | 4                               |
| 68             | 8,7            | 4,8          | »            | »     | O.          | »      | 3      | 5                               |
| 61             | 8,7            | 5,1          | »            | »     | O.N.O.      | »      | 2      | 6                               |
| 63             | 11,1           | 6,4          | »            | »     | O.          | »      | 1      | 7                               |
| 59             | 11,9           | 6,1          | »            | »     | O.N.O.      | »      | 2      | 8                               |
| 57             | 11,6           | 6,8          | »            | »     | O.N.O.      | »      | 1      | 9                               |
| 51             | 11,1           | 4,7          | »            | »     | N.N.O.      | »      | 2      | 10                              |
| 53             | 11,7           | 6,1          | »            | »     | (Variable.) | »      | 3      | 11                              |
| 51             | 9,1            | 9,7          | »            | »     | O.S.O.      | »      | 2      | 12                              |
| 79             | 9,9            | 4,5          | 20,7         | »     | S.O.-N.E.   | »      | 8      | 13                              |
| 61             | 7,7            | 5,5          | »            | »     | N.E.        | »      | 2      | 14                              |
| 61             | 8,8            | 4,7          | »            | »     | N.E.-S.S.E. | »      | 3      | 15                              |
| 58             | 10,2           | 5,2          | »            | »     | S.-N.O.     | »      | 1      | 16                              |
| 56             | 10,2           | 7,1          | »            | »     | N.N.O.      | »      | 1      | 17                              |
| 52             | 10,1           | 7,2          | »            | »     | N.E.-O.S.O. | »      | 0      | 18                              |
| 51             | 9,7            | 7,5          | »            | »     | O.S.O.      | »      | 0      | 19                              |
| 52             | 10,7           | 6,7          | »            | »     | O.          | »      | 1      | 20                              |
| 65             | 12,4           | 3,5          | 1,1          | »     | S.E.        | »      | 9      | 21                              |
| 69             | 11,5           | 4,2          | 1,6          | »     | E.          | »      | 10     | 22                              |
| 79             | 11,8           | 3,5          | 14,5         | »     | E. (var.)   | »      | 9      | 23                              |
| 77             | 12,1           | 2,7          | 2,9          | »     | S. (var.)   | »      | 9      | 24                              |
| 71             | 12,1           | 1,9          | »            | »     | S.O.        | »      | 6      | 25                              |
| 74             | 11,9           | 2,2          | 4,6          | »     | S.E. (var.) | »      | 8      | 26                              |
| 86             | 12,2           | 1,9          | 8,4          | »     | E.S.E.      | »      | 9      | 27                              |
| 74             | 11,3           | 2,7          | 0,2          | »     | S.E.-S.O.   | »      | 6      | 28                              |
| 71             | 11,6           | 4,7          | »            | »     | O.S.O.      | »      | 4      | 29                              |
| 65             | 11,2           | 5,2          | »            | »     | O.N.O.      | »      | 4      | 30                              |
| 66             | 9,3            | 5,0          | 11,8         | 3     | 77° S.O.    | 131h   | 4      | 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> |
| 57             | 9,6            | 6,4          | 20,7         | 1     | 73° N.O.    | 58     | 2      | 2. <sup>a</sup>                 |
| 73             | 11,6           | 3,3          | 33,3         | 7     | 12° S.E.    | 82     | 7      | 3. <sup>a</sup>                 |
| 65             | 10,2           | 4,9          | 65,8         | 11    | 60° S.O.    | 189    | 4      | Mes.                            |

## CUADRO SEGUNDO.

*Observaciones barométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 | 3 m    | 6      | 9      | 12     | 3 l    | 6      | 9 n    | 12     |
| 1                               | »      | 699,72 | 700,12 | 699,97 | 699,46 | 699,58 | 700,45 | 700,22 |
| 2                               | »      | 698,36 | 698,01 | 697,71 | 697,64 | 697,77 | 699,09 | 699,86 |
| 3                               | »      | 700,96 | 702,30 | 703,04 | 703,19 | 704,24 | 705,85 | 706,41 |
| 4                               | »      | 707,53 | 708,57 | 708,18 | 707,71 | 707,88 | 708,59 | 708,75 |
| 5                               | »      | 709,41 | 709,67 | 709,24 | 708,92 | 708,78 | 709,75 | 709,62 |
| 6                               | »      | 709,91 | 710,42 | 710,00 | 709,26 | 708,93 | 709,66 | 709,72 |
| 7                               | »      | 710,26 | 710,42 | 709,75 | 708,72 | 708,62 | 709,29 | 709,29 |
| 8                               | »      | 709,77 | 710,21 | 709,63 | 708,67 | 708,83 | 709,46 | 709,37 |
| 9                               | »      | 710,05 | 710,74 | 710,16 | 709,52 | 709,06 | 710,36 | 710,58 |
| 10                              | »      | 711,59 | 713,01 | 711,71 | 710,76 | 710,69 | 711,41 | 711,09 |
| 11                              | »      | 711,59 | 711,54 | 710,54 | 709,46 | 708,55 | 708,53 | 707,59 |
| 12                              | »      | 706,46 | 705,99 | 705,18 | 703,74 | 703,60 | 703,97 | 703,93 |
| 13                              | »      | 703,50 | 703,83 | 703,44 | 704,60 | 704,12 | 705,27 | 705,64 |
| 14                              | »      | 706,76 | 707,14 | 707,38 | 707,12 | 707,10 | 708,27 | 709,12 |
| 15                              | »      | 709,37 | 709,54 | 709,33 | 708,90 | 708,55 | 709,53 | 709,42 |
| 16                              | »      | 709,28 | 708,50 | 707,94 | 706,64 | 705,93 | 706,39 | 705,87 |
| 17                              | »      | 705,80 | 706,20 | 705,75 | 705,09 | 705,26 | 705,92 | 705,78 |
| 18                              | »      | 706,11 | 706,25 | 705,72 | 704,86 | 704,53 | 705,48 | 705,53 |
| 19                              | »      | 706,90 | 707,56 | 707,55 | 707,13 | 707,20 | 708,32 | 708,55 |
| 20                              | »      | 709,27 | 709,66 | 708,76 | 707,10 | 706,39 | 706,38 | 705,76 |
| 21                              | »      | 705,20 | 705,37 | 704,30 | 702,79 | 702,55 | 703,63 | 703,83 |
| 22                              | »      | 702,43 | 704,52 | 703,82 | 703,76 | 703,29 | 704,06 | 705,39 |
| 23                              | »      | 704,27 | 705,12 | 704,28 | 704,08 | 705,58 | 706,34 | 706,20 |
| 24                              | »      | 706,54 | 706,96 | 706,21 | 705,53 | 705,30 | 706,01 | 705,77 |
| 25                              | »      | 705,77 | 705,75 | 705,02 | 703,88 | 703,75 | 704,35 | 703,83 |
| 26                              | »      | 703,95 | 704,03 | 703,39 | 702,75 | 702,28 | 703,84 | 703,84 |
| 27                              | »      | 704,32 | 704,58 | 704,11 | 703,88 | 704,03 | 704,95 | 705,14 |
| 28                              | »      | 704,90 | 705,31 | 704,86 | 705,48 | 705,05 | 706,62 | 706,50 |
| 29                              | »      | 707,29 | 708,12 | 708,14 | 707,56 | 708,07 | 709,37 | 709,55 |
| 30                              | »      | 710,73 | 711,59 | 711,78 | 711,26 | 711,30 | 712,07 | 712,02 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 706,84 | 706,76 | 707,35 | 706,94 | 706,39 | 706,44 | 707,39 | 707,49 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 706,95 | 707,50 | 707,62 | 707,16 | 706,46 | 706,12 | 706,81 | 706,72 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 705,59 | 705,54 | 706,13 | 705,59 | 705,10 | 705,12 | 706,12 | 706,21 |
| Mes.                            | 706,46 | 706,60 | 707,03 | 706,56 | 705,98 | 705,89 | 706,77 | 706,81 |

# CUADRO TERCERO.

*Observaciones termométricas.*

| FECHAS. | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|         | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1       | »      | 10,9 | 13,6 | 16,4 | 17,4 | 16,9 | 12,5 | 1,00 |
| 2       | »      | 11,7 | 13,5 | 13,6 | 13,2 | 11,3 | 8,9  | 8,4  |
| 3       | »      | 8,9  | 12,7 | 16,2 | 14,7 | 15,1 | 10,3 | 8,9  |
| 4       | »      | 8,8  | 15,2 | 19,1 | 19,6 | 17,8 | 12,8 | 10,1 |
| 5       | »      | 9,4  | 16,6 | 18,8 | 19,8 | 18,9 | 15,2 | 12,5 |
| 6       | »      | 12,0 | 17,6 | 20,9 | 22,6 | 21,1 | 17,2 | 15,0 |
| 7       | »      | 13,4 | 20,3 | 23,5 | 27,2 | 25,1 | 20,3 | 17,3 |
| 8       | »      | 18,3 | 23,5 | 27,2 | 30,3 | 27,4 | 20,4 | 18,0 |
| 9       | »      | 17,2 | 23,6 | 20,0 | 30,2 | 29,3 | 22,8 | 16,3 |
| 10      | »      | 18,4 | 25,1 | 29,3 | 29,5 | 28,0 | 24,5 | 20,6 |
| 11      | »      | 19,2 | 25,6 | 30,1 | 30,2 | 26,4 | 24,1 | 20,9 |
| 12      | »      | 18,5 | 23,8 | 26,5 | 26,8 | 24,2 | 19,8 | 17,7 |
| 13      | »      | 15,9 | 20,9 | 18,8 | 11,3 | 14,7 | 12,9 | 12,1 |
| 14      | »      | 11,7 | 15,8 | 18,9 | 20,4 | 18,3 | 14,3 | 11,2 |
| 15      | »      | 10,9 | 16,7 | 22,1 | 23,8 | 21,8 | 16,6 | 15,1 |
| 16      | »      | 14,8 | 20,8 | 25,7 | 26,5 | 24,6 | 20,9 | 16,5 |
| 17      | »      | 16,7 | 22,5 | 26,7 | 27,3 | 24,3 | 18,7 | 15,6 |
| 18      | »      | 15,4 | 21,9 | 26,8 | 28,8 | 27,2 | 22,3 | 18,9 |
| 19      | »      | 16,9 | 24,1 | 26,7 | 28,4 | 26,1 | 20,9 | 18,4 |
| 20      | »      | 16,2 | 24,1 | 28,0 | 29,7 | 29,0 | 22,8 | 20,2 |
| 21      | »      | 16,6 | 22,0 | 26,5 | 28,4 | 25,1 | 18,5 | 17,8 |
| 22      | »      | 14,4 | 20,3 | 23,6 | 21,4 | 21,8 | 18,2 | 18,4 |
| 23      | »      | 15,6 | 17,7 | 23,6 | 24,1 | 14,8 | 15,2 | 13,9 |
| 24      | »      | 14,4 | 19,0 | 22,3 | 23,9 | 20,1 | 16,7 | 15,7 |
| 25      | »      | 15,6 | 20,7 | 23,1 | 25,1 | 22,7 | 17,7 | 16,2 |
| 26      | »      | 14,4 | 16,4 | 21,1 | 24,8 | 23,7 | 18,7 | 15,1 |
| 27      | »      | 14,5 | 14,8 | 20,5 | 21,5 | 19,8 | 15,4 | 14,6 |
| 28      | »      | 15,8 | 19,5 | 20,3 | 21,4 | 20,7 | 16,7 | 14,4 |
| 29      | »      | 14,8 | 19,2 | 21,9 | 25,1 | 22,5 | 18,2 | 15,9 |
| 30      | »      | 14,8 | 19,7 | 22,8 | 24,2 | 23,2 | 18,9 | 19,3 |
| 1.ª d.ª | 11,6   | 12,9 | 18,2 | 20,5 | 22,4 | 21,1 | 16,5 | 13,7 |
| 2.ª     | 14,1   | 15,6 | 21,6 | 25,0 | 25,3 | 23,7 | 19,3 | 16,7 |
| 3.ª     | 15,0   | 15,1 | 18,9 | 22,6 | 24,0 | 21,4 | 17,4 | 16,1 |
| Mes.    | 13,6   | 14,5 | 19,6 | 22,7 | 23,9 | 22,1 | 17,7 | 15,5 |

## CUADRO CUARTO.

*Psicrómetro. — Humedad relativa.*

| FECHAS. | HORAS. |    |    |    |     |    |     |    |
|---------|--------|----|----|----|-----|----|-----|----|
|         | 3 m    | 6  | 9  | 12 | 3 t | 6  | 9 n | 12 |
| 1       | »      | 92 | 66 | 46 | 34  | 52 | 69  | 81 |
| 2       | »      | 91 | 84 | 86 | 91  | 92 | 95  | 89 |
| 3       | »      | 91 | 67 | 49 | 64  | 56 | 86  | 87 |
| 4       | »      | 92 | 69 | 51 | 46  | 46 | 70  | 81 |
| 5       | »      | 86 | 62 | 54 | 49  | 70 | 61  | 70 |
| 6       | »      | 84 | 59 | 40 | 47  | 41 | 66  | 67 |
| 7       | »      | 76 | 60 | 42 | 52  | 53 | 62  | 74 |
| 8       | »      | 63 | 55 | 47 | 38  | 47 | 67  | 74 |
| 9       | »      | 71 | 56 | 47 | 42  | 35 | 50  | 75 |
| 10      | »      | 63 | 50 | 35 | 40  | 45 | 44  | 58 |
| 11      | »      | 65 | 45 | 34 | 35  | 51 | 56  | 67 |
| 12      | »      | 79 | 47 | 22 | 22  | 40 | 56  | 67 |
| 13      | »      | 76 | 63 | 72 | 94  | 78 | 76  | 72 |
| 14      | »      | 77 | 57 | 55 | 41  | 47 | 62  | 69 |
| 15      | »      | 69 | 57 | 49 | 41  | 46 | 72  | 74 |
| 16      | »      | 81 | 61 | 50 | 40  | 40 | 51  | 62 |
| 17      | »      | 70 | 57 | 45 | 40  | 43 | 56  | 61 |
| 18      | »      | 72 | 56 | 44 | 34  | 35 | 45  | 58 |
| 19      | »      | 73 | 51 | 37 | 33  | 38 | 50  | 55 |
| 20      | »      | 75 | 51 | 40 | 33  | 35 | 52  | 57 |
| 21      | »      | 76 | 62 | 49 | 46  | 62 | 71  | 76 |
| 22      | »      | 88 | 68 | 56 | 60  | 58 | 76  | 64 |
| 23      | »      | 89 | 77 | 60 | 52  | 84 | 85  | 92 |
| 24      | »      | 90 | 78 | 64 | 50  | 72 | 86  | 88 |
| 25      | »      | 91 | 78 | 56 | 54  | 53 | 75  | 77 |
| 26      | »      | 91 | 79 | 60 | 53  | 62 | 76  | 84 |
| 27      | »      | 92 | 90 | 70 | 75  | 74 | 91  | 88 |
| 28      | »      | 87 | 67 | 62 | 66  | 56 | 78  | 85 |
| 29      | »      | 89 | 74 | 61 | 45  | 58 | 74  | 81 |
| 30      | »      | 92 | 71 | 61 | 58  | 49 | 60  | 49 |
| 1.ª d.ª | 85     | 81 | 63 | 50 | 50  | 54 | 67  | 76 |
| 2.ª     | 75     | 74 | 55 | 45 | 41  | 45 | 58  | 64 |
| 3.ª     | 85     | 88 | 74 | 60 | 56  | 63 | 77  | 78 |
| Mes.    | 82     | 81 | 64 | 52 | 49  | 54 | 67  | 73 |

## CUADRO QUINTO.

*Psicrómetro. — Tension del vapor.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 9,0  | 7,7  | 6,4  | 4,9  | 7,4  | 7,5  | 7,4  |
| 2                               | »      | 9,3  | 9,7  | 9,9  | 10,2 | 9,2  | 8,1  | 7,3  |
| 3                               | »      | 7,7  | 7,3  | 6,6  | 8,0  | 7,2  | 8,0  | 7,4  |
| 4                               | »      | 7,7  | 8,8  | 8,4  | 7,8  | 7,0  | 7,7  | 7,5  |
| 5                               | »      | 7,5  | 8,8  | 8,8  | 8,4  | 11,4 | 7,8  | 7,6  |
| 6                               | »      | 8,8  | 8,8  | 7,4  | 9,5  | 7,7  | 9,7  | 8,5  |
| 7                               | »      | 8,8  | 10,7 | 9,1  | 14,0 | 12,5 | 10,9 | 10,9 |
| 8                               | »      | 9,8  | 12,0 | 12,6 | 12,2 | 12,8 | 12,0 | 11,2 |
| 9                               | »      | 10,3 | 12,4 | 14,1 | 13,3 | 10,3 | 10,1 | 10,3 |
| 10                              | »      | 10,0 | 11,8 | 10,5 | 12,0 | 12,5 | 9,9  | 10,5 |
| 11                              | »      | 10,7 | 11,0 | 10,6 | 11,2 | 13,0 | 12,5 | 12,4 |
| 12                              | »      | 12,5 | 10,3 | 5,6  | 5,8  | 9,0  | 9,6  | 10,2 |
| 13                              | »      | 10,2 | 11,2 | 11,7 | 9,5  | 9,6  | 8,5  | 7,6  |
| 14                              | »      | 7,9  | 7,6  | 8,8  | 7,3  | 7,4  | 7,5  | 6,9  |
| 15                              | »      | 6,8  | 8,1  | 9,7  | 8,9  | 8,3  | 10,0 | 9,4  |
| 16                              | »      | 10,0 | 11,2 | 12,1 | 10,1 | 9,1  | 9,1  | 8,8  |
| 17                              | »      | 9,9  | 11,6 | 11,7 | 10,7 | 9,7  | 8,9  | 8,1  |
| 18                              | »      | 9,3  | 11,1 | 11,6 | 9,7  | 9,3  | 9,1  | 9,6  |
| 19                              | »      | 10,4 | 11,4 | 9,8  | 9,3  | 9,6  | 9,0  | 7,9  |
| 20                              | »      | 10,3 | 11,4 | 11,1 | 10,1 | 10,3 | 10,8 | 10,1 |
| 21                              | »      | 10,7 | 12,3 | 12,7 | 13,2 | 14,6 | 11,2 | 11,6 |
| 22                              | »      | 10,8 | 12,2 | 12,4 | 11,5 | 11,3 | 11,8 | 10,1 |
| 23                              | »      | 11,8 | 11,7 | 13,1 | 11,6 | 11,6 | 11,1 | 10,9 |
| 24                              | »      | 11,0 | 12,6 | 12,9 | 11,1 | 12,5 | 12,1 | 11,7 |
| 25                              | »      | 12,0 | 14,1 | 12,1 | 12,9 | 10,8 | 11,4 | 10,5 |
| 26                              | »      | 11,0 | 11,1 | 11,3 | 12,5 | 13,6 | 12,2 | 10,6 |
| 27                              | »      | 11,2 | 11,2 | 12,4 | 14,2 | 12,6 | 11,9 | 10,9 |
| 28                              | »      | 11,7 | 11,4 | 11,1 | 12,5 | 10,2 | 10,9 | 10,4 |
| 29                              | »      | 11,0 | 12,3 | 12,0 | 10,7 | 11,8 | 11,5 | 10,9 |
| 30                              | »      | 11,5 | 12,1 | 12,6 | 13,0 | 10,5 | 9,8  | 8,0  |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 8,9    | 8,9  | 9,8  | 9,4  | 10,0 | 9,8  | 9,2  | 8,9  |
| 2. <sup>a</sup>                 | 9,1    | 9,8  | 10,5 | 10,3 | 9,3  | 9,5  | 9,5  | 9,1  |
| 3. <sup>a</sup>                 | 10,6   | 11,3 | 12,1 | 12,3 | 12,3 | 11,9 | 11,3 | 10,6 |
| Mes.                            | 9,5    | 10,0 | 10,8 | 10,6 | 10,5 | 10,4 | 10,0 | 9,5  |

## CUADRO SEXTO.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION.             | TEMPERATURA.      | TENSION.           | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|----------------------|-------------------|--------------------|----------|--------|
| 11             | N.       | 710,13 <sup>mm</sup> | 22,0 <sup>o</sup> | 10,4 <sup>mm</sup> | 55       | 2,1    |
| 20             | N. E.    | 706,40               | 16,5              | 8,8                | 64       | 3,8    |
| 14             | E. E.    | 705,36               | 19,3              | 11,6               | 71       | 9,0    |
| 23             | S. E.    | 703,90               | 18,4              | 11,2               | 73       | 8,0    |
| 22             | S. O.    | 705,71               | 19,4              | 10,7               | 64       | 5,3    |
| 56             | S. O.    | 706,00               | 19,8              | 9,9                | 60       | 4,2    |
| 25             | O. O.    | 706,42               | 20,6              | 10,4               | 59       | 3,4    |
| 39             | N. O.    | 708,80               | 19,5              | 10,2               | 62       | 2,0    |



*Resúmen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real  
Observatorio de Madrid en el mes de julio de 1866.*

---

OBSERVACIONES GENERALES.

---

Días 1 al 7.—Compusieron estos siete días un período bastante uniforme, ligeramente nuboso, algo revuelto y no muy caluroso. En los dos primeros días sopló el viento del N. O., y del O. y S. O. en los cinco restantes.

Día 8.—Del S. O. pasó el viento por el O. y N. al N. E., arreció, y provocó un descenso en la temperatura.

Días 9 y 10.—En estos dos días se inclinó el viento hácia el S. E., se nubló parcialmente el cielo, y se enturbió el horizonte.

Días 11 al 15.—Período de calina; nubes y frecuentes amagos de tempestad. En la noche del 11 se descubrieron por el S. E. relámpagos vivísimos y muy continuados, y una nube tempestuosa que se extendía del S. O. al S. E., y se fué disolviendo poco á poco. En la del 13 se reprodujo el mismo fenómeno, y la nube, sin tocar casi en el zenit, pasó por el E. y desapareció hácia el N., despidiendo muchos relámpagos y fuertes truenos, y algunas gotas de lluvia. En el día 14 los amagos de tempestad se reprodujeron de nuevo por mañana, tarde y noche. Y en la del 15 se conservó encapotado el cielo, y los relámpagos y truenos lejanos se sucedían sin interrupcion casi. En ninguno de estos días, sin embargo, llovió en cantidad apreciable. El viento, muy variable en todos ellos, efectuó un giro completo y directo en la madrugada del 12.

Día 16.—Distinto de los precedentes. Despues de ondular mucho y de efectuar en el curso del día un giro completo y directo, pasa el viento desde el S. E. al S. O. Los síntomas ó amagos continuos de tempestad se desvanecen. Disminuye la calina, y descende un poco la temperatura.

Día 17.—Variable, algo nuboso y ménos caluroso que los anteriores.

Día 18.—Parecido al precedente, pero más nuboso y fresco.

Días 19 y 20.—Despejados y apacibles. Pasa el viento al N. O.

Días 21 y 22.—Variables, nubosos y calurosos.

Días 23 y 24.—Ligeramente nubosos y ventosos.

Días 25 al 28.—Despejados y calurosos. Viento muy ondulante del N. O. al N. E., y giros frecuentes de la veleta, lo mismo en el sentido de rotacion directa que en el inverso.

Días 29 al 31.—Despejados, y de viento fuerte y constante del O.

CUADRO

| FECHAS.                         | BAROMETRO.     |         |         |             | TERMOMETRO.       |                   |                   |                   |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                 | A <sub>m</sub> | A. máx. | A. mín. | Oscilacion. | T <sub>m</sub>    | T. máx.           | T. mín.           | Oscilacion.       |
| 1                               | 710,30         | 711,69  | 708,59  | 3,10        | 19,7 <sup>0</sup> | 26,9 <sup>0</sup> | 13,0 <sup>0</sup> | 13,9 <sup>0</sup> |
| 2                               | 706,07         | 707,46  | 704,74  | 2,72        | 20,6              | 27,5              | 12,0              | 15,5              |
| 3                               | 706,56         | 707,15  | 705,89  | 1,26        | 20,9              | 28,6              | 14,5              | 14,1              |
| 4                               | 705,80         | 706,79  | 704,80  | 1,99        | 21,2              | 28,4              | 11,4              | 17,0              |
| 5                               | 705,63         | 705,83  | 705,32  | 0,51        | 19,4              | 26,7              | 12,1              | 14,6              |
| 6                               | 705,78         | 706,65  | 704,98  | 1,67        | 19,5              | 25,5              | 12,4              | 13,1              |
| 7                               | 708,88         | 711,35  | 707,87  | 3,48        | 18,5              | 26,7              | 12,2              | 14,5              |
| 8                               | 712,57         | 713,08  | 711,61  | 1,47        | 19,7              | 27,3              | 10,7              | 16,6              |
| 9                               | 712,25         | 713,59  | 710,84  | 2,75        | 22,6              | 29,4              | 13,0              | 16,4              |
| 10                              | 710,66         | 712,18  | 709,23  | 2,95        | 26,0              | 34,7              | 14,9              | 19,8              |
| 11                              | 710,00         | 710,70  | 708,73  | 1,97        | 26,8              | 35,8              | 18,8              | 17,0              |
| 12                              | 709,95         | 710,86  | 708,67  | 2,19        | 27,9              | 36,4              | 17,5              | 18,9              |
| 13                              | 709,92         | 710,66  | 708,67  | 1,99        | 27,4              | 35,5              | 19,4              | 16,1              |
| 14                              | 710,18         | 711,11  | 708,58  | 2,53        | 25,8              | 34,5              | 19,0              | 15,5              |
| 15                              | 708,42         | 710,65  | 706,57  | 4,08        | 25,8              | 34,1              | 17,2              | 16,9              |
| 16                              | 705,39         | 706,92  | 703,91  | 3,01        | 25,0              | 34,4              | 17,0              | 17,4              |
| 17                              | 704,89         | 705,51  | 703,86  | 1,65        | 22,3              | 30,1              | 14,2              | 15,9              |
| 18                              | 706,26         | 707,20  | 705,54  | 1,66        | 18,0              | 24,1              | 12,6              | 11,5              |
| 19                              | 708,58         | 709,57  | 707,85  | 1,72        | 20,6              | 28,3              | 14,0              | 14,3              |
| 20                              | 709,46         | 710,52  | 708,28  | 2,24        | 23,4              | 31,9              | 13,9              | 18,0              |
| 21                              | 707,30         | 709,26  | 705,75  | 3,51        | 24,8              | 34,7              | 16,6              | 18,1              |
| 22                              | 704,46         | 705,71  | 703,24  | 2,47        | 25,2              | 33,1              | 19,6              | 13,5              |
| 23                              | 704,45         | 705,00  | 703,66  | 1,34        | 20,8              | 27,0              | 16,2              | 10,8              |
| 24                              | 705,75         | 707,26  | 704,49  | 2,77        | 21,7              | 29,7              | 14,0              | 15,7              |
| 25                              | 708,50         | 709,12  | 707,78  | 1,34        | 23,4              | 32,1              | 15,4              | 16,7              |
| 26                              | 707,85         | 709,61  | 706,43  | 3,18        | 24,9              | 34,3              | 15,8              | 18,5              |
| 27                              | 705,57         | 706,71  | 704,44  | 2,27        | 26,4              | 35,2              | 16,7              | 18,5              |
| 28                              | 705,00         | 705,93  | 703,94  | 1,99        | 28,1              | 37,1              | 17,2              | 19,9              |
| 29                              | 704,62         | 705,48  | 703,53  | 1,95        | 28,0              | 38,4              | 16,6              | 21,8              |
| 30                              | 704,22         | 705,27  | 703,23  | 2,04        | 27,8              | 35,8              | 15,8              | 20,0              |
| 31                              | 703,77         | 704,46  | 702,66  | 1,80        | 25,2              | 34,1              | 17,9              | 16,2              |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 708,45         | 713,59  | 704,74  | 8,85        | 20,8              | 34,7              | 10,7              | 24,0              |
| 2. <sup>a</sup>                 | 708,30         | 711,11  | 703,86  | 7,25        | 24,3              | 36,4              | 12,6              | 23,8              |
| 3. <sup>a</sup>                 | 705,59         | 709,61  | 702,66  | 6,95        | 25,1              | 38,4              | 14,0              | 24,4              |
| Mes.                            | 707,39         | 713,59  | 702,66  | 10,93       | 23,4              | 38,4              | 10,7              | 27,7              |

## PRIMERO.

| PSICROMETRO. |                             | ATMOMETRO.   | PLUVIOMETRO. |       | ANEMOMETRO. |        | NUBES. | FECHAS.                         |
|--------------|-----------------------------|--------------|--------------|-------|-------------|--------|--------|---------------------------------|
| H            | T <sub>m</sub> <sup>n</sup> | Evaporacion. | Lluvia.      | Dias. | Direccion.  | Durac. |        |                                 |
| 61           | 10,1                        | 5,6          | "            | "     | O.N.O.      | "      | 1      | 1                               |
| 62           | 10,9                        | 6,6          | "            | "     | O.N.O.      | "      | 1      | 2                               |
| 52           | 9,1                         | 6,3          | "            | "     | O.          | "      | 1      | 3                               |
| 53           | 9,4                         | 7,0          | "            | "     | O.S.O.      | "      | 0      | 4                               |
| 60           | 9,7                         | 5,8          | "            | "     | O.S.O.      | "      | 1      | 5                               |
| 55           | 8,8                         | 6,5          | "            | "     | O.S.O.      | "      | 1      | 6                               |
| 60           | 9,4                         | 6,2          | "            | "     | O.          | "      | 2      | 7                               |
| 50           | 8,1                         | 7,0          | "            | "     | E.N.E.      | "      | 0      | 8                               |
| 57           | 11,1                        | 6,3          | "            | "     | E.S.E.      | "      | 2      | 9                               |
| 44           | 9,8                         | 7,1          | "            | "     | S.E.        | "      | 3      | 10                              |
| 44           | 11,3                        | 7,0          | "            | "     | E.S.E.      | "      | 8      | 11                              |
| 43           | 11,8                        | 7,0          | "            | "     | S.E.-O.     | "      | 1      | 12                              |
| 44           | 11,9                        | 7,1          | "            | "     | S E.(var.)  | "      | 2      | 13                              |
| 52           | 12,9                        | 8,0          | "            | "     | E.S.E.      | "      | 5      | 14                              |
| 47           | 11,2                        | 5,9          | "            | "     | E.S.E.(v.)  | "      | 4      | 15                              |
| 54           | 12,7                        | 6,6          | "            | "     | (Variable.) | "      | 2      | 16                              |
| 46           | 8,6                         | 7,4          | "            | "     | O.S.O.      | "      | 3      | 17                              |
| 57           | 8,9                         | 4,6          | "            | "     | O.S.O.      | "      | 6      | 18                              |
| 51           | 8,9                         | 7,0          | "            | "     | N.O.        | "      | 0      | 19                              |
| 47           | 10,1                        | 8,7          | "            | "     | N.N.O.      | "      | 0      | 20                              |
| 41           | 9,1                         | 7,4          | "            | "     | N.-S.       | "      | 4      | 21                              |
| 46           | 10,6                        | 7,5          | "            | "     | S.S.O.      | "      | 8      | 22                              |
| 49           | 8,5                         | 8,4          | "            | "     | O.S.O.      | "      | 2      | 23                              |
| 57           | 10,7                        | 7,0          | "            | "     | O.          | "      | 3      | 24                              |
| 52           | 10,5                        | 6,7          | "            | "     | N.O.        | "      | 2      | 25                              |
| 45           | 10,2                        | 8,4          | "            | "     | N.O.-N.E.   | "      | 1      | 26                              |
| 45           | 11,0                        | 8,6          | "            | "     | N.E.-N.O.   | "      | 0      | 27                              |
| 36           | 9,3                         | 9,9          | "            | "     | O.          | "      | 0      | 28                              |
| 40           | 11,4                        | 11,9         | "            | "     | O.          | "      | 0      | 29                              |
| 37           | 9,6                         | 12,9         | "            | "     | O.          | "      | 1      | 30                              |
| 44           | 9,8                         | 9,8          | "            | "     | O.S.O.      | "      | 0      | 31                              |
| 55           | 9,6                         | 6,4          | "            | "     | 74° S.O.    | 71h    | 1      | 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> |
| 49           | 10,8                        | 6,9          | "            | "     | 19° S.O.    | 34     | 3      | 2. <sup>a</sup>                 |
| 45           | 10,2                        | 9,0          | "            | "     | 89° S.O.    | 126    | 2      | 3. <sup>a</sup>                 |
| 50           | 10,2                        | 7,5          | "            | "     | 75° S.O.    | 211    | 2      | Mes.                            |

## CUADRO SEGUNDO.

*Observaciones barométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 | 3 m    | 6      | 9      | 12     | 3 t    | 6      | 9 n    | 12     |
| 1                               | »      | 711,59 | 711,69 | 710,78 | 710,03 | 709,19 | 710,12 | 708,59 |
| 2                               | »      | 707,46 | 706,88 | 706,14 | 704,74 | 704,77 | 705,80 | 706,53 |
| 3                               | »      | 706,62 | 707,15 | 706,90 | 705,89 | 705,89 | 706,67 | 706,63 |
| 4                               | »      | 706,79 | 706,75 | 706,43 | 704,90 | 704,80 | 705,43 | 705,33 |
| 5                               | »      | 705,50 | 705,83 | 705,69 | 705,32 | 705,50 | 705,78 | 705,68 |
| 6                               | »      | 705,56 | 705,98 | 705,77 | 704,98 | 705,29 | 706,08 | 706,65 |
| 7                               | »      | 707,87 | 708,13 | 708,21 | 707,87 | 708,32 | 710,28 | 711,35 |
| 8                               | »      | 712,51 | 713,08 | 712,95 | 711,96 | 711,61 | 712,74 | 713,03 |
| 9                               | »      | 713,53 | 713,59 | 712,38 | 711,50 | 710,84 | 711,88 | 711,88 |
| 10                              | »      | 712,18 | 711,93 | 710,98 | 709,91 | 709,23 | 709,98 | 710,26 |
| 11                              | »      | 710,30 | 710,70 | 710,07 | 709,38 | 708,73 | 710,11 | 710,51 |
| 12                              | »      | 710,36 | 710,86 | 710,40 | 709,43 | 708,67 | 709,79 | 709,95 |
| 13                              | »      | 710,53 | 710,66 | 710,21 | 709,18 | 708,67 | 709,66 | 710,30 |
| 14                              | »      | 710,82 | 711,11 | 710,84 | 709,24 | 708,58 | 709,95 | 710,50 |
| 15                              | »      | 710,65 | 709,98 | 709,42 | 707,74 | 706,62 | 707,73 | 706,57 |
| 16                              | »      | 706,92 | 706,85 | 705,82 | 704,09 | 703,91 | 704,85 | 705,21 |
| 17                              | »      | 705,51 | 705,38 | 705,18 | 704,45 | 703,86 | 704,63 | 705,04 |
| 18                              | »      | 705,54 | 705,82 | 706,27 | 706,06 | 705,72 | 707,00 | 707,20 |
| 19                              | »      | 707,85 | 708,07 | 708,24 | 708,09 | 708,50 | 709,57 | 709,53 |
| 20                              | »      | 710,31 | 710,52 | 710,10 | 708,97 | 708,28 | 708,89 | 708,91 |
| 21                              | »      | 709,26 | 709,04 | 708,12 | 706,57 | 706,11 | 706,07 | 705,75 |
| 22                              | »      | 705,71 | 705,67 | 704,76 | 703,36 | 703,24 | 704,09 | 704,21 |
| 23                              | »      | 704,74 | 705,00 | 704,51 | 703,91 | 703,66 | 704,60 | 704,56 |
| 24                              | »      | 705,66 | 705,99 | 705,80 | 705,22 | 705,71 | 704,49 | 707,26 |
| 25                              | »      | 708,03 | 708,87 | 708,79 | 707,99 | 707,78 | 708,71 | 709,12 |
| 26                              | »      | 709,61 | 709,59 | 708,73 | 707,33 | 706,47 | 706,63 | 706,43 |
| 27                              | »      | 706,71 | 706,67 | 706,13 | 705,00 | 704,44 | 704,99 | 704,89 |
| 28                              | »      | 705,26 | 705,93 | 705,41 | 704,48 | 703,94 | 704,91 | 704,92 |
| 29                              | »      | 705,09 | 705,48 | 704,59 | 703,67 | 703,53 | 704,86 | 704,96 |
| 30                              | »      | 705,27 | 705,27 | 704,58 | 703,57 | 703,23 | 703,59 | 703,87 |
| 31                              | »      | 704,01 | 704,46 | 704,02 | 702,95 | 702,66 | 703,87 | 704,27 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 708,60 | 708,96 | 709,10 | 708,62 | 707,71 | 707,54 | 708,48 | 708,59 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 708,50 | 708,88 | 708,99 | 708,66 | 707,66 | 707,15 | 708,22 | 708,36 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 705,76 | 706,30 | 706,54 | 705,95 | 704,91 | 704,62 | 705,16 | 705,48 |
| Mes.                            | 707,56 | 707,99 | 708,16 | 707,68 | 706,70 | 706,38 | 707,22 | 707,41 |

## CUADRO TERCERO.

*Observaciones termométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 14,4 | 20,4 | 24,3 | 24,8 | 23,4 | 19,1 | 17,3 |
| 2                               | »      | 15,1 | 20,4 | 25,2 | 27,1 | 23,7 | 20,1 | 18,3 |
| 3                               | »      | 16,3 | 21,0 | 24,8 | 27,3 | 25,6 | 20,3 | 16,9 |
| 4                               | »      | 14,0 | 22,0 | 26,5 | 27,2 | 25,4 | 20,7 | 18,2 |
| 5                               | »      | 14,7 | 20,7 | 23,8 | 24,1 | 22,5 | 19,2 | 16,4 |
| 6                               | »      | 14,2 | 19,5 | 22,7 | 24,3 | 23,4 | 18,6 | 19,3 |
| 7                               | »      | 13,8 | 20,1 | 23,6 | 24,8 | 23,4 | 15,9 | 13,6 |
| 8                               | »      | 12,6 | 19,1 | 23,5 | 26,6 | 25,3 | 20,0 | 16,5 |
| 9                               | »      | 16,2 | 22,3 | 26,5 | 28,7 | 27,3 | 22,4 | 20,1 |
| 10                              | »      | 18,2 | 25,6 | 29,7 | 33,5 | 32,1 | 25,8 | 22,9 |
| 11                              | »      | 19,9 | 26,4 | 32,3 | 35,8 | 30,7 | 26,5 | 22,1 |
| 12                              | »      | 20,2 | 29,1 | 32,4 | 34,5 | 33,1 | 27,8 | 24,0 |
| 13                              | »      | 20,9 | 26,6 | 32,0 | 35,4 | 31,8 | 26,9 | 24,7 |
| 14                              | »      | 20,6 | 24,7 | 30,7 | 33,2 | 30,3 | 25,8 | 21,5 |
| 15                              | »      | 20,5 | 26,2 | 32,1 | 32,1 | 32,0 | 22,8 | 20,8 |
| 16                              | »      | 18,7 | 25,8 | 28,6 | 33,6 | 29,5 | 24,1 | 20,8 |
| 17                              | »      | 17,6 | 23,4 | 27,4 | 29,8 | 25,3 | 21,0 | 17,9 |
| 18                              | »      | 14,4 | 19,7 | 20,9 | 21,2 | 20,4 | 18,7 | 16,9 |
| 19                              | »      | 15,5 | 21,8 | 22,6 | 26,7 | 24,6 | 19,7 | 18,6 |
| 20                              | »      | 15,7 | 23,4 | 27,7 | 30,6 | 29,1 | 23,1 | 20,6 |
| 21                              | »      | 17,7 | 25,9 | 30,1 | 31,8 | 28,9 | 24,4 | 22,8 |
| 22                              | »      | 20,8 | 27,4 | 31,8 | 31,4 | 28,7 | 23,3 | 20,9 |
| 23                              | »      | 17,5 | 21,1 | 24,6 | 26,4 | 25,0 | 20,2 | 18,5 |
| 24                              | »      | 15,8 | 23,3 | 26,8 | 27,7 | 26,2 | 20,9 | 18,8 |
| 25                              | »      | 17,3 | 25,3 | 26,1 | 30,7 | 29,4 | 23,5 | 19,0 |
| 26                              | »      | 17,3 | 24,2 | 30,8 | 32,5 | 31,1 | 25,2 | 20,9 |
| 27                              | »      | 18,4 | 26,2 | 32,5 | 33,7 | 32,2 | 27,3 | 22,2 |
| 28                              | »      | 19,4 | 30,9 | 33,7 | 36,1 | 33,4 | 27,6 | 23,2 |
| 29                              | »      | 18,9 | 28,4 | 35,3 | 37,2 | 34,7 | 27,6 | 21,7 |
| 30                              | »      | 18,6 | 27,8 | 34,6 | 34,8 | 33,2 | 28,9 | 24,3 |
| 31                              | »      | 19,6 | 26,5 | 31,1 | 32,9 | 31,2 | 24,3 | 18,6 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 14,8   | 15,0 | 21,1 | 25,1 | 26,8 | 25,2 | 20,2 | 18,0 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 18,0   | 18,4 | 24,7 | 28,7 | 31,3 | 28,7 | 23,6 | 20,8 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 17,0   | 18,3 | 26,1 | 30,7 | 32,3 | 30,4 | 24,8 | 21,0 |
| Mes.                            | 16,6   | 17,3 | 24,0 | 28,2 | 30,2 | 28,2 | 23,0 | 19,9 |

## CUADRO CUARTO.

*Psicrómetro. — Humedad relativa.*

| FECHAS.                         | HORAS. |    |    |    |     |    |     |     |
|---------------------------------|--------|----|----|----|-----|----|-----|-----|
|                                 | 3 m    | 6  | 9  | 12 | 3 t | 6  | 9 n | 12  |
| 1                               | »      | 75 | 53 | 53 | 46  | 48 | 63  | 63  |
| 2                               | »      | 80 | 59 | 49 | 47  | 51 | 57  | 64  |
| 3                               | »      | 65 | 51 | 41 | 36  | 35 | 53  | 58  |
| 4                               | »      | 71 | 49 | 29 | 50  | 36 | 50  | 58  |
| 5                               | »      | 75 | 54 | 49 | 44  | 46 | 56  | 70  |
| 6                               | »      | 79 | 60 | 42 | 34  | 41 | 53  | 49  |
| 7                               | »      | 83 | 60 | 45 | 33  | 44 | 61  | 66  |
| 8                               | »      | 62 | 45 | 35 | 36  | 38 | 50  | 58  |
| 9                               | »      | 65 | 59 | 41 | 45  | 44 | 57  | 58  |
| 10                              | »      | 73 | 31 | 26 | 26  | 29 | 45  | 49  |
| 11                              | »      | 67 | 49 | 36 | 29  | 33 | 34  | 49  |
| 12                              | »      | 60 | 49 | 32 | 31  | 33 | 40  | 41  |
| 13                              | »      | 55 | 35 | 40 | 33  | 31 | 48  | 55  |
| 14                              | »      | 70 | 53 | 42 | 42  | 39 | 53  | 52  |
| 15                              | »      | 61 | 47 | 33 | 28  | 37 | 49  | 57  |
| 16                              | »      | 67 | 53 | 46 | 27  | 36 | 41  | 95? |
| 17                              | »      | 96 | 39 | 29 | 26  | 27 | 40  | 48  |
| 18                              | »      | 70 | 49 | 46 | 46  | 66 | 49  | 58  |
| 19                              | »      | 73 | 49 | 52 | 34  | 33 | 52  | 49  |
| 20                              | »      | 63 | 49 | 35 | 38  | 42 | 42  | 46  |
| 21                              | »      | 59 | 47 | 27 | 31  | 30 | 41  | 40  |
| 22                              | »      | 60 | 42 | 30 | 32  | 40 | 53  | 54  |
| 23                              | »      | 74 | 58 | 38 | 29  | 30 | 51  | 52  |
| 24                              | »      | 72 | 51 | 43 | 40  | 47 | 63  | 68  |
| 25                              | »      | 79 | 61 | 40 | 30  | 36 | 46  | 57  |
| 26                              | »      | 65 | 52 | 38 | 28  | 35 | 38  | 46  |
| 27                              | »      | 63 | 59 | 37 | 23  | 29 | 37  | 55  |
| 28                              | »      | 63 | 33 | 22 | 29  | 22 | 28  | 38  |
| 29                              | »      | 60 | 33 | 31 | 31  | 34 | 36  | 44  |
| 30                              | »      | 60 | 44 | 33 | 29  | 18 | 25  | 34  |
| 31                              | »      | 55 | 50 | 26 | 32  | 24 | 43  | 67  |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 73     | 73 | 52 | 41 | 40  | 41 | 54  | 59  |
| 2. <sup>a</sup>                 | 69     | 68 | 47 | 39 | 33  | 38 | 45  | 55  |
| 3. <sup>a</sup>                 | 64     | 65 | 48 | 33 | 30  | 31 | 42  | 50  |
| Mes.                            | 68     | 68 | 49 | 38 | 34  | 37 | 47  | 55  |

## CUADRO QUINTO.

*Psicrómetro. — Tension del vapor.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |       |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12    |
| 1                               | »      | 9,2  | 9,5  | 11,9 | 10,5 | 10,2 | 10,4 | 9,3   |
| 2                               | »      | 10,2 | 10,6 | 11,5 | 12,7 | 11,0 | 10,0 | 10,1  |
| 3                               | »      | 9,0  | 9,4  | 9,6  | 9,7  | 8,4  | 9,5  | 8,3   |
| 4                               | »      | 8,5  | 9,8  | 7,5  | 13,4 | 8,5  | 9,0  | 9,2   |
| 5                               | »      | 9,4  | 9,9  | 10,6 | 9,9  | 9,3  | 9,2  | 9,8   |
| 6                               | »      | 9,6  | 10,2 | 8,6  | 7,6  | 8,8  | 8,4  | 8,1   |
| 7                               | »      | 9,7  | 10,7 | 9,6  | 7,7  | 9,4  | 8,1  | 10,8  |
| 8                               | »      | 6,8  | 7,5  | 7,6  | 9,3  | 9,1  | 8,6  | 8,0   |
| 9                               | »      | 8,9  | 11,9 | 10,5 | 13,1 | 11,9 | 11,5 | 10,2  |
| 10                              | »      | 11,4 | 7,6  | 8,1  | 10,0 | 10,4 | 11,0 | 10,1  |
| 11                              | »      | 11,6 | 12,6 | 12,8 | 12,9 | 10,8 | 8,7  | 9,7   |
| 12                              | »      | 10,9 | 14,8 | 11,6 | 12,6 | 12,3 | 11,0 | 9,1   |
| 13                              | »      | 10,4 | 8,9  | 14,2 | 14,0 | 10,5 | 12,7 | 12,6  |
| 14                              | »      | 12,5 | 12,4 | 13,7 | 15,8 | 12,6 | 13,0 | 10,0  |
| 15                              | »      | 11,0 | 11,9 | 11,6 | 9,9  | 13,2 | 10,0 | 10,5  |
| 16                              | »      | 10,7 | 13,0 | 13,5 | 10,4 | 10,6 | 13,4 | 17,2? |
| 17                              | »      | 14,4 | 8,4  | 7,8  | 7,9  | 6,5  | 7,5  | 7,4   |
| 18                              | »      | 8,7  | 8,4  | 8,4  | 8,6  | 11,9 | 7,8  | 8,3   |
| 19                              | »      | 9,3  | 9,6  | 10,6 | 8,7  | 7,6  | 8,9  | 7,7   |
| 20                              | »      | 8,6  | 10,5 | 9,6  | 12,2 | 12,6 | 8,8  | 8,4   |
| 21                              | »      | 8,9  | 11,6 | 8,6  | 10,5 | 9,1  | 9,2  | 8,2   |
| 22                              | »      | 11,0 | 11,3 | 10,4 | 10,9 | 11,4 | 11,4 | 10,1  |
| 23                              | »      | 10,9 | 10,8 | 8,7  | 7,4  | 6,9  | 8,9  | 8,2   |
| 24                              | »      | 9,5  | 11,0 | 11,0 | 10,9 | 11,9 | 11,7 | 11,1  |
| 25                              | »      | 11,7 | 14,7 | 10,0 | 9,5  | 10,8 | 9,8  | 9,4   |
| 26                              | »      | 9,6  | 11,6 | 12,7 | 10,2 | 11,8 | 8,9  | 8,6   |
| 27                              | »      | 10,0 | 15,0 | 13,6 | 8,8  | 10,5 | 9,9  | 11,0  |
| 28                              | »      | 10,6 | 11,0 | 8,5  | 13,1 | 8,2  | 7,6  | 8,0   |
| 29                              | »      | 9,8  | 9,6  | 15,4 | 14,8 | 14,0 | 10,0 | 8,6   |
| 30                              | »      | 9,6  | 12,1 | 13,7 | 11,9 | 6,9  | 7,3  | 7,7   |
| 31                              | »      | 9,1  | 12,9 | 8,6  | 12,0 | 7,9  | 9,7  | 10,7  |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 9,4    | 9,3  | 9,7  | 9,6  | 10,4 | 9,7  | 9,6  | 9,4   |
| 2. <sup>a</sup>                 | 10,4   | 10,8 | 11,0 | 11,4 | 11,3 | 10,9 | 10,2 | 10,1  |
| 3. <sup>a</sup>                 | 9,1    | 10,1 | 12,0 | 11,0 | 10,9 | 9,9  | 9,5  | 9,2   |
| Mes.                            | 9,6    | 10,0 | 10,9 | 10,7 | 10,9 | 10,2 | 9,7  | 9,6   |

## CUADRO SEXTO.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION.             | TEMPERATURA.      | TENSION.           | HUMEDAD. | NUBES.           |
|----------------|----------|----------------------|-------------------|--------------------|----------|------------------|
| 6              | N.       | 709,45 <sup>mm</sup> | 23,8 <sup>o</sup> | 10,2 <sup>mm</sup> | 46       | 1,2              |
| 14             | N. E.    | 708,45               | 19,4              | 10,0               | 58       | 1,1              |
| 17             | E.       | 711,47               | 23,4              | 10,1               | 48       | 3,2              |
| 32             | S. E.    | 709,64               | 26,9              | 11,4               | 44       | 3,2 <sup>s</sup> |
| 6              | S. O.    | 707,07               | 26,9              | 10,9               | 44       | 5,0              |
| 62             | S. O.    | 705,74               | 27,0              | 10,0               | 39       | 2,1              |
| 33             | O.       | 705,20               | 23,3              | 10,1               | 49       | 1,5              |
| 47             | N. O.    | 707,44               | 21,6              | 10,1               | 54       | 1,1              |



---

---

# CIENCIAS NATURALES.



## BOTANICA.

---

*Enumeracion de las Criptógamas de España y Portugal; por*  
D. MIGUEL COLMEIRO, *Catedrático del Jardin Botánico de*  
*Madrid.*

(Continuacion.)

### Ophioglossum.

**O. vulgatum** L. *Engl. bot. t.* 108. *Barr. ic.* 252,  
*f.* 1. *Ophioglossum* L *Quer.*

*Hab.* España (Cienf., F. Nav., Quer) en los prados húmedos de las montañas en muchas provincias, y principalmente en las septentrionales, centrales y orientales. Fr. May., Jul. (v. s.)

*Cataluña* (Palau, Salvañá): Mataró (Salvañá), Berga (Grau).

*Aragon* (Asso, Palau): Moncayo (Asso), Villarluengo (Xarne), Tarazona (Jubera).

*Navarra* (Née, Cav.): Burguete, Roncesvalles (Née, Cav.), Espinal (Née).

*Santander* (Perojo, Née, Salcedo): Bargas (Perojo), Liébana (Salcedo).

*Castilla la Vieja* (Quer, Palau): San Ildefonso (Quer, Palau), Torrelobaton (Nipho), El Selagar junto á Pazuengos (Née).

*Andalucía* (F. Nav., Clem.): Sierra-Nevada (F. Nav.)

*Extremadura* (Herb. Madr.): montes de Trujillo, Sierra de Guadalupe (Herb. Madr.)

*Baleares*: Mallorca (Serra).

*Nombr. vulg. Cast.* Lengua de serpiente (Jarav., Palau), Lunaria llamada lengua de serpiente (Cienf.), Lengua de serpiente ó serpentina (Quer), Lengua de sierpe, Lanza de Cristo (F. Nav.) *Port.* Lingua de cobra, Lingua de serpente (Vigier), Lingua de serpente, ordinaria (Brot.) *Catal.* Llengua de serp, Llansa de Cristo (Bassagaña).

**O. lusitanicum** L. *Barr. ic.* 252, f. 2, *Lam. Ill.* t. 864. *Ophioglossum pumilum, autumnale, lusitanicum* Grisl.

*Hab.* España (Née, Cav., C. Bout.) y Portugal (Grisl., Salv., Vand., Palau) en sitios secos y arenosos de algunas provincias, y principalmente de las meridionales. *Fr. En.*, *Marz.* (v. s.)

*Andalucía* (Née, Cav., C. Bout.): Acebuchal de Algeciras (Née, Cav., Lag., etc.), Puebla de Coria cerca de Sevilla (Lag., etc., C. Bout.), Puerto de Santa María (Clem.), Córdoba en la Albaida (Lge.)

*Extremadura* (Bory): Badajoz (Bory).

*Portugal* (Grisl., Salv., Vand., Palau): Coimbra (Salv., Pourr.), Oporto (Vand.), Caparica (Brot.), Arrentella, Coina (Welw.)

*Baleares*: Menorca (Rodr. ex Texid.)

*Nombr. vulg. Port.* Lingua de serpente (Mont.), Lingua de serpente do reyno, Lingua de cobra menor (Brot.)

## II. EQUISETACEAS.

## Equisetum.

**E. arvense** L. *Vauch. Mon. t. 1, Engl. bot. t. 2020.*

*Cauda equina R. de Tud. Equisetum II Matthioli, Cavalinha Grisl. Equisetum II Quer.*

*Hab.* España (Lagun., Quer) y Portugal (Grisl., Vand.) en los campos bajos, arcillosos y húmedos de todas las provincias. Fr. Marz., May. (v. v.)

*Cataluña* (Salv., E. Bout., Colm., Costa): Igualada (Herb. Madr.), Monjuich (Arriete), San Boy del Llobregat (Colm.), cercanías de Barcelona (Bassagaña).

*Aragon* (Asso): Zaragoza, Tronchon (Asso), Villarluego (Xarne), Tarazona (Jubera), Torrecilla de Alcañiz (Pardo), Chiprana y Castelserás (Loscós).

*Navarra* (Née).

*Prov. Vascongadas* (Eguía): Bilbao (Eguía, M. Jimen.)

*Santander* (Salcedo): valle de Toranzo (S. Ruiz).

*Asturias* (Salgado, Pastor): Caldas de Oviedo (Salgado), Oviedo (L. P. Ming.)

*Galicia* (L. Alonso, Colm.): Ferrol (L. Alonso).

*Leon* (Exp. de Agr.)

*Castilla la Vieja* (Pourr., M. Jimen.): San Ildefonso (Pourr.), Rioja (M. Jimen.)

*Castilla la Nueva* (Palau): Madrid (Palau, P. de Escob., Colm.), Ribas (Lag.), Toledo (Pourr.), Navalcarnero (Negro), Sierra de Guadarrama, al pie (Cut.)

*Valencia* (Cav.): Portaceli (Cav.), Titaguas (Clem.)

*Murcia* (Lag.)

*Andalucía* (Ayuda, Lag.): Baños de Graena en Guadix (Ayuda), Jaen (Lag.), Jerez de la Frontera, Sanlúcar de Barrameda (Clem.), Málaga (Prol.), Sevilla (Colm.), Lanjaron (Medina).

*Extremadura* (Colm.)

*Portugal* (Grisl., Vand., Brot., Figueir.): Caldas da Rainha (S. Brand.), Coimbra (D. Bapt.)

*Baleares*: Menorca (Cursach, Ramis, Oleo).

*Nomb. vulg. Cast.* Cola de caballo, Cola ó Rabo de mula ó de asno (Lagun.), Cienñudillos (Jarav.), Cola de caballo larga (F. Nav.), Equiseto menor (Palau); Cola de caballo menor (Bassagaña), Pinillo (Clem.), Yunquillo (Lag.) *Port.* Cava-linha (Grisl.), Cavallina, Cauda de cavallo (Vand.), Cauda de mula (Mont.); Cavallinha (Mont., Brot.), Rabo de cavallo S. Brand.), Equiseto, Equiseti (Brot.) *Gall.* Rabo de cabalo (Sarm.?) *Catal.* Cua de caball (Oliver.), Sanch nua (Costa), Sancnua, Sainua. *Val.* Cua de caball. *Balear.* Coua de caball (Ramis).—Aplicanse iguales nombres á las demás especies.

**E. Telmateya** Ehrh. *E. fluviatile* Sm. Schk. non L. *Vauch. Mon. t. 2. Engl. bot. t. 2022.*

*Hab.* España (Wk., Lge.) en los matorrales sombríos del norte y en las montañas meridionales á la altura de 3.000' (Wk.) Fr. Marz., Abr. (v. v.)

*Cataluña* (Colm., Costa): Llano de Barcelona y del Llobregat (Colm., Costa) hasta los valles pirenaicos (Costa).

*Prov. Vascongadas* (Lge.): Cuesta Descarga, Bilbao (Lge.)

*Santander* (Salcedo, Lge.)

*Asturias* (Lag., R. Pons): Pola de Lena, Oviedo (Lag.)

*Andalucía* (Wk., Lge.): Sierra-Nevada en Guejar (Wk.), Isla gaditana (Colm.)

*Baleares* (Barceló): Mallorca (Barceló).

*Var. β minor* Lge. Granada (Lge.)

*Nombr. vulg. Balear.* Coua de rossi (Barceló).

**E. sylvaticum** L. *Vauch. Mon. t. 3. Engl. bot. t. 1874.*

*Hab.* España (Xarne, Salcedo) en las selvas húmedas de las provincias septentrionales principalmente. Fr. Abr., Jun. (v. s.)

*Aragon* (Xarne): Villarluego (Xarne).

*Santander* (Salcedo): valle de Pas (Salcedo).

*Galicia* (R. Pons): Orense (R. Pons).

*Leon* (Lag.): Busdongo (Lag.)

*Castilla la Vieja* (Lag.): San Ildefonso (Lag.)

*Castilla la Nueva* (Lag.): El Paular (Lag.)

**E. palustre** L. *Vauch. Mon. t. 5. Engl. bot. t. 2021.*

*Equisetum IV Quer.*

*Hab.* España (Quer, G. Ort.) y Portugal (Vand., Brot., Figueir.) en los terrenos bajos, pantanosos ó bastante húmedos de todas las provincias. Fr. Abr., Jul. (v. s.)

*Cataluña* (Palau, E. Bout., Colm.): camino del Monserrat (E. Bout.), Conca de Tremp, Villaler y Pirineos centrales, Olot, Cerdaña (Costa), inmediaciones del río Llerca (Texid.)

*Aragón* (Asso, Palau): Villarluengo (Xarne), Zaragoza (Echeand.), Chiprana (Loscos).

*Navarra* (Née).

*Prov. Vascongadas* (Eguía): Bilbao (Eguía, Lge.)

*Santander* (Salcedo, Lge.)

*Asturias* (Dur., L. P. Ming.): Grado (Dur.), Oviedo (R. Pons).

*Galicia* (Colm.)

*Leon* (Chalanz.)

*Castilla la Vieja* (Salcedo, Lge.): Villasuso en Mena (Salcedo), Encinillas (Lge.), Valladolid (Texid.)

*Castilla la Nueva* (G. Ort.): Trillo (G. Ort.), Madrid (Palau, P. de Escob.)

*Valencia* (Cav.)

*Murcia* (Lag.)

*Andalucía* (Ayuda): Fuente de la Aliseda en Sierra-Morena, Baños de Graena en Guadix, Fuente de Portugos en las Alpujarras, Baños de Alhama, Fuente de Piedra en Autequera (Ayuda).

*Extremadura* (Colm.)

*Portugal* (Vand., Brot., Figueir.): Calhain (Gomes, Beirão).

*Baleares*: Mallorca (Serra).

*Nombr. vulg.* *Cast.* Barbas cortas (F. Nav.) *Port.* Cavalinha das alagoas (Figueir.) *Catal.* Trenca nua, Herba estan-yera (Costa.)

**E. limosum** L. *Vauch. Mon. t. 7. Engl. bot. t. 929. Schk. Fil. t. 171.*

*Hab.* España (Salv., Asso, Bory) y Portugal (Brot., Figueir.) en los pantanos y en las aguas de lento curso de muchas provincias. Fr. Abr., Jun. (v. v.)

*Cataluña* (Salv., Colm.): San Boy del Llobregat (Colm.)

*Aragon* (Asso, Lag.): Zaragoza (Asso), Tarazona (Jubera), Castelserás (Loscos).

*Prov. Vascongadas* (Eguía).

*Santander* (Salcedo).

*Asturias* (L. P. Ming.)

*Castilla la Nueva* (Cut.)

*Andalucía* (Colm.): Cazalla (Colm.)

*Portugal* (Brot., Figueir.)

*Baleares*: Mallorca (Barceló), Ibiza (Camb.)

*Var.*  $\beta$ . *ramosum* Gren. *E. fluviatile* L. *Equisetum* I Matthioli, *Cavallinha* Grisl. *Equisetum* I Quer.

*Cataluña* (Salv., Palau, E. Bout., Colm.): camino del Monserat (E. Bout.)

*Aragon* (Echeandia): Zaragoza (Echeandía), Tarazona (Jubera).

*Prov. Vascongadas* (Eguía).

*Santander* (Salcedo).

*Asturias* (Pastor).

*Galicia* (Colm.)

*Castilla la Nueva* (Quer, G. Ort.): Madrid (Quer, Palau, Colm.), en el Barranco de Cantarranas (Quer) y en las inmediaciones del Manzanares (Cut., Amo), Trillo (G. Ort., C. Bout.)

*Andalucía* (Clem., Bory): Puerto de Santa María (Clem.), Granada y Guadix (Bory), Carratraca (Hæns.), Lanjaron (Medina), Cazalla (Colm.)

*Portugal* (Grisl., Vand., Brot., Figueir.): Bellas (Gomes, Beirão).

*Baleares*: Mallorca (Serra).

*Nombr. vulg.* *Cast.* Equiseto mayor, Cola de caballo (Quer), Cola de caballo, mayor (Bassagaña). *Port.* *Cavallinha* (Grisl., Brot.), Cua de mula (S. de Rib.), *Cavallinha dos rios* (Figueir.)

**E. ramosum** Schl. Schk. *Fil. t.* 172. *E. elongatum*

*W. E. campanulatum* Poir. *E. ramosissimum* Desf. *E. arenarium* Bory. *E. giganteum* Lag. non L. *E. hiemale* Auct. non L. *E. hiemale* var. *ramosum* Boiss.

*Hab.* España (Bory, Boiss.) y Portugal (Welw.) en sitios bajos, arenosos y húmedos de muchas provincias. Fr. Marz., May. (v. v.)

*Aragon* (Lag., Pardo, Loscos).

*Prov. Vascongadas* (Lge.): Bilbao (Lge.)

*Asturias* (Dur.): Gijon (Dur.)

*Castilla la Vieja* (Lge.): Encinillas (Lge.)

*Castilla la Nueva* (Lge.): Madrid, Aranjuez (Lge.)

*Murcia* (Lge., Guirao).

*Andalucía* (Bory, Rodr.): Sevilla é inmediaciones del Guadalquivir (Bory, Rodr., Colm.), Velez-Málaga (Boiss.), Gibraltar (Lemann., Kel.), Algeciras (Wk.), Sierra-Nevada en la falda (Colm.), Almería, Sevilla, Puerto de Santa María (Lge.)

*Portugal* (Welw.)

*Var.*  $\beta$  *filiforme* Milde. *Equisetum variegatum* Lge. Pug. et Wk. *Prodr.* Arenales marítimos de Santander (Lge.)

**E. hiemale** L. *Vauch. Mon. t. 9. Engl. bot. t. 915. Equisetum III Matthioli, Lobelii etc., Grisl. Equisetum V Quer.*

*Hab.* España (Cienf., Quer) y Portugal (Grisl., Vand.) en terrenos pantanosos ó húmedos, bajos ó algo elevados. Fr. Marz., Jun. (v. v.)

*Cataluña* (Palau): orillas del Tordera (Palau), Olot (Bolós).

*Aragon* (Cienf., Asso): Tarazona (Cienf., Jubera), cercanías de Matirero en el valle de Sarrablo (Asso), Chiprana (Loscos).

*Prov. Vascongadas* (Eguía).

*Santander* (Salcedo).

*Asturias* (L. P. Ming.): Oviedo (L. P. Ming.)

*Castilla la Vieja* (Salcedo): Sopeñano de Mena (Salcedo).

*Castilla la Nueva* (H. de Greg., Cut., Amo): El Paular (H. de Greg.), Madrid, inmediaciones del Manzanares (Cut., Amo).

*Andalucía* (Talbot, Ayuda): Gibraltar (Talbot), Baños de

Graena en Guadix (Ayuda), Córdoba, Cazalla, Puerto de Santa María (Colm.)

*Extremadura* (F. M. Villal.): Alconchel (F. M. Villal.)

*Portugal* (Grisl., Vand.)

Var.  $\beta$  *Schleicheri* Milde. *Equisetum trachyodon* Lge. Pug. et Wk. Prodr. España occidental y Portugal en las riberas arenosas del Miño entre Tuy y Valença (Lge.)

Nombr. vulg. Cast. Yerba estañera (Cienf.), Rabo de lagarto (F. M. Villal.), Equiseto mecánico, Equiseto mayor (Farmac.)

**E. variegatum** Schl. *E. multiforme* var.  $\alpha$  Vauch. Mon. t. 12. Engl. bot. t. 1987. *E. ramosum* var.  $\beta$  Lois.

Hab. España (Zett.) en los Pirineos y en otros montes de las provincias septentrionales. Fr. verano (v. s.)

*Cataluña* (Herb. Madr.): Igualada (Herb. Madr.)

*Aragon* (Zett.): Pirineos (Zett.)

*Asturias* (Lag.): Oviedo (Lag.)

*Castilla la Vieja* (Salcedo): Villasuso en Mena (Salcedo).

### III. RIZOCARPEAS.

#### MARSILEACEAS.

#### Marsilea.

**M. quadrifoliata** L. *M. quadrifolia* L. Lam. Ill. t. 863. *Lens palustris quadrifolia* C. Bauh. *Lens palustris* II Matthiol. Grisl.

Hab. España (F. Nav., Cut., Amo) y Portugal (Grisl.) en las aguas estancadas. Fr. Jul., Set. (n. v.)

*Cataluña?* (Colm.)

*Castilla la Nueva* (F. Nav., Cut., Amo): Escorial? (F. Nav.)



**M. pubescens** Ten. *Fl. nap. t.* 250.

*Hab.* España? (Wk.) en los charcos. Fr. May., Jun, (n. v.)

### Pilularia.

**P. globulifera** L. *Lam. Ill. t.* 862. *Engl. bot. t.* 521.

*Hab.* España? (Wk.) y Portugal (Welw.) en los terrenos inundados y en las orillas de los pantanos. Fr. Jun., Ag. (n. v.)

## SALVINIACEAS.

---

### Salvinia.

**S. natans** Hoffm. *Marsilea natans* L. *Lam. Ill. t.* 863.

*Hab.* España? (Wk.) en las aguas estancadas, acaso en las provincias Vascongadas. Fr. Ag., Dic. (n. v.)

---

## IV. LICOPODIACEAS.

---

### ISOETEAS.

---

### Isoetes.

**I. velata** A. Br.

*Var.*  $\beta$  *longissima* Dur. *Expl. Alger. t.* 37. Galicia cerca de Lugo en el Miño (Lge.) Fr. Jul. (n. v.)

**I. Hystrix** Dur. *Expl. Alger. t.* 36, *f.* 1. *I. setacea* Graells non Del.

*Hab.* España (Graells, Bourg.) y Portugal (Bourg.) en las

praderas secas de los montes en las provincias centrales y meridionales. Fr. Jun. (n. v.)

*Castilla la Nueva* (Graells, Lge.): Escorial (Graells), Guadarrama (Lge.)

*Andalucía* (Bourg.): Picacho de Alcalá de los Gazules (Bourg.)

*Portugal* (Bourg.): Serra da Picota en los Algarbes (Bourg.)

**I. bætica** Wk. *I. setacea* Kze. non Del.

*Hab.* España (Wk.) en los charcos del monte Almoraima cerca de San Roque (Wk.) Fr. Abr. (n. v.)

**I. setacea** Del. DC. *Organ. t.* 56 y 57.

*Hab.* España? (Wk.) en las charcas secas de Cataluña ó Valencia? (Wk.) Fr. verano (n. v.)

**I. lacustris** L. *Lam. Ill. t.* 862. *Engl. bot. t.* 1084.

*Hab.* España? (Wk.) en las lagunas de los Pirineos (Lap.) Fr. Ag., Oct. (n. v.)

## LICOPODIEAS.

### Selaginella.

**S. denticulata** Spring. *Muscus terrestris repens* Clus. *Hisp. Muscus terrestris lusitanicus* Clus. *Hist. C. Bauh. Muscus denticulatus et fœniculaceus Dalechampi* Grisl. *Lycopodium denticulatum* L. *Dill. Musc. t.* 66, *f.* 1. *A. L. helveticum* Lag. *Garc. Clem. non L.*

*Hab.* España (Loeffl., Palau, E. Bout. Clem.) y Portugal (Clus., Loeffl., Vand., Brot.) en los sitios más ó menos húmedos y sombríos de los terrenos bajos ó algo elevados en varias provincias, y principalmente en las meridionales, hallándose á la altura de 1.000-2.000' (Wk.) Fr. Febr., May. (v. v.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.), valle de Arán (Cav.)

*Aragon* (Palau).

*Asturias* (Cav., Lag.): Arvas (Lag.)

*Valencia* (Cav., Lag., etc.): La Murta (Cav., Lag., etc.), Valldigna (Cav.)

*Andalucía* (Clem., Rodr., Bory): Conil (Clem.), San Juan de Aznalfarache, Constantina (Bory), Málaga (Hæns., Boiss, Lge.), Sierra de Mijas, Medina-Sidonia (Wk.), Gibraltar (Kel.), Sierra de Córdoba (Colm., Lge.)

*Extremadura* (Loeffl.)

*Portugal* (Clus., Loeffl., Vand., Brot.): cercanías de Coimbra (Clus., Brot.) Montemor (Loeffl.), Montejunto hácia el Miño (Brot.), Serra da Arrabida en la falda (Gomes, Beirão).

*Balears*: Mallorca (Camb.), Menorca (Oleo).

**S. spinulosa** A. Br. *Lycopodium selaginoides* L. *Dill. Musc. t. 68, f. 1. Engl. bot. t. 1148.*

*Hab.* España (E. Bout., Zett.) en lo alto de los Pirineos y de otras montañas septentrionales. Fr. verano (v. s.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.)

*Aragon* (Zett.): Puerto de Benasque, Maladeta, Castanesa (Zett.), cuenca de la Maladeta (Costa).

### **Lycopodium.**

**L. Selago** L. *Dill. Musc. t. 56, f. 1. Engl. bot. t. 233. Muscus V Quer.*

*Hab.* España (Quer, Villers, Née) en las rocas húmedas de lo alto de los Pirineos y de otras montañas septentrionales. Fr. verano (v. s.)

*Cataluña* (Quer, Villers): Set Casas (Quer), valle de Arán (Villers), Costabona (Bolós), Montagut (Pourr.), valle de Andorra (Isern).

*Aragon* (Villers): Puerto de Benasque (Villers, Zett.), montañas de Castanesa (Villers), Maladeta (Zett.), Tarazona (Jubera).

*Navarra* (Née): alto del camino de Roncesvalles á Urdax y Zugarramurdi, peña de la Hachuela de Elizondo á Urdax (Née).

*Santander* (Née): Liébana (Née).

*Asturias* (Lag., Dur.): laguna de Arvas (Dur.)

*Galicia* (L. Alonso): Ferrol? (L. Alonso).

*Valencia* (Pourr.)

*Nombr. vulg. Cast.* Musgo derecho (M. Jimen.) *Port.* Selago abetina (Brot.)

**L. inundatum** L. *Dill. Musc. t. 61, f. 7. Engl. bot. t. 239.*

*Hab.* España (Salv., Bory) en los matorrales inundados de las provincias septentrionales. Fr. Jul. (v. s.)

*Cataluña* (Salv.): Olot, Figueras, orillas del Fluviá, Fonts de San Roch (Texidor).

*Galicia* (Lge.): Lugo (Lge.)

**L. alpinum** L. *Dill. Musc. t. 58, f. 2, Engl. bot. t. 234. L. juniperifolium DC.*

*Hab.* España (Villers, Isern) en lo alto de los Pirineos. Fr. Ag., Set. (v. s.)

*Cataluña* (Villers, Isern): valle de Arán (Villers, Isern), montaña de Arties (Costa).

*Aragon* (Villers): montañas de Benasque y Castanesa (Villers).

**L. complanatum** L. *Dill. Musc. t. 59, f. 3. Schk. Fil. t. 163.*

*Hab.* España (E. Bout.) en los Pirineos (Mutel). Fr. verano (n. v.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.)

*Baleares?* (Ramis, Oleo).

**L. annotinum** L. *Dill. Musc. t. 63, f. 9. Engl. bot. t. 1727.*

*Hab.* España en el Monserrat (E. Bout.) y en los Pirineos (Lapeyr.) Fr. verano (n. v.)

**L. clavatum** L. *Dill. Musc. t. 58, f. 1. Engl. bot. t. 224.*

*Hab.* España (Quer, Villers) y Portugal (Vand.) en las montañas de las provincias septentrionales, centrales, orientales y occidentales. Fr. Ag., Set. (v. s.)

*Cataluña* (Quer, E. Bout.): Pirineos (Quer), Monserrat (E. Bout.), valle de Aran (Villers, Isern), Montagut (Pourr.)

*Aragon* (Quer): Pirineos (Quer), montañas de Benasque y Castanesa (Villers).

*Navarra* (Née): Roncesvalles, camino de Roncesvalles á Valcarlos (Née).

*Prov. Vascongadas* (Quer).

*Santander* (H. de Greg.): Liébana (H. de Greg.), valle de Toranzo (S. Ruiz).

*Asturias* (Lag.): Arvas (Lag.)

*Galicia* (L. Alonso): Ferrol (L. Alonso).

*Leon* (Quer).

*Castilla la Vieja* (Quer): montes de Burgos y Avila (Quer).

*Portugal* (Vand.).

*Baleares*: Menorca (Ramis).

*Nomb. vulg. Cast.* Licopodio (Palau), Pie de lobo (Wk.), Musgo de cabezuela (M. Jimen., S. Ruiz). *Port.* Lycopodio (Brot.) *Gall.* Pé de lobo (Sarm.) *Catal.* Licopodi, Peu de llop (Foix).

¿*L. canariense* Vand.

*Hab.* Portugal en Oporto (Vand.)

(*Se continuará.*)



## VARIEDADES.

**Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales.**  
Cumpliendo esta Academia con uno de los objetos de su instituto, ha publicado el siguiente programa para la adjudicación de premios en el año de 1868.

ARTÍCULO 1.º La Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales abre concurso público para adjudicar tres premios á los autores de las Memorias que desempeñen satisfactoriamente, á juicio de la misma Academia, los temas siguientes:

### I.

»Dar á conocer los medios mejores de obtener, purificar y emplear el gas del alumbrado, y determinar sus condiciones para que pueda quemarse sin inconveniente en cualquier punto. Presentar un método exacto para medir su potencia luminosa, describiendo todos los aparatos que para ello sean necesarios y el modo de hacerlos funcionar, marcando cuáles deben ser sus indicaciones para que el gas sea aceptable.

### II.

»Descripción de las variedades de vid cultivadas en España dentro de los límites de una ó varias provincias contiguas; exponiendo las particularidades, tanto agronómicas como económicas, que ofrezcan aquellas, y acompañando dibujos de las mismas. Serán preferidas en igualdad de circunstancias las Memorias relativas á las provincias menos conocidas bajo este punto de vista.

### III.

»Describir las rocas de una provincia de España y la marcha progresiva de su descomposición, determinando las causas que la producen, presentando la análisis cuantitativa de la tierra vegetal formada de sus detri-

»*tus; y cuando en todo ó en parte hubiere sedimentos cristalinos se analizarán mecánicamente, para conocer las diferentes especies minerales de que se compone el suelo, así como la naturaleza y circunstancias del subsuelo*»  
 »*ó segunda capa de terreno: deduciendo de estos conocimientos y demás circunstancias locales, las aplicaciones á la agricultura en general, y con especialidad al cultivo de los árboles.*»

Se exceptúan de esta descripción las provincias que forman los territorios de Asturias, Pontevedra, Vizcaya y Castellon de la Plana, por haber sido ya premiadas las Memorias respectivas en los años 1853, 1855, 1856 y 1857.

Proponiéndose la Academia, por medio de este concurso, contribuir á que se forme una coleccion de descripciones científicas de todas ó la mayor parte de las provincias de España, ha determinado repetir este tema en lo sucesivo todas cuantas veces le sea posible.

2.º Se adjudicará tambien un *accessit* para cada uno de los objetos propuestos, al autor de la Memoria cuyo mérito se acerque mas al de las premiadas.

3.º El premio, que será igual para cada tema, consistirá en seis mil reales de vellon y una medalla de oro.

4.º El *accessit* consistirá en una medalla de oro enteramente igual á la del premio.

5.º El concurso quedará abierto desde el dia de la publicacion de este programa en la Gaceta de Madrid, y cerrado en 1.º de mayo de 1868, hasta cuyo dia se recibirán en la Secretaría de la Academia todas las Memorias que se presenten.

6.º Podrán optar á los premios y á los *accessits* todos los que presenten Memorias segun las condiciones aquí establecidas, sean nacionales ó extranjeros, excepto los individuos numerarios de esta Corporacion.

7.º Las Memorias habrán de estar escritas en castellano, latin ó francés.

8.º Estas Memorias se presentarán en pliego cerrado, sin firma ni indicacion del nombre del autor, llevando por encabezamiento el lema que juzgue conveniente adoptar; y á este pliego acompañará otro tambien cerrado, en cuyo sobre esté escrito el mismo lema de la Memoria, y dentro el nombre del autor y lugar de su residencia.

9.º Ambos pliegos se pondrán en manos del Secretario de la Academia, quien dará recibo expresando el lema que los distingue.

10. Designadas las Memorias merecedoras de los premios y *accessits*, se abrirán acto continuo los pliegos que tengan los mismos lemas que ellas, para conocer el nombre de sus autores. El Presidente los proclamará, quemándose en seguida los pliegos que encierren los demás nombres.

11. En sesion pública se leerá el acuerdo de la Academia por el cual se adjudiquen los premios y los *accessits*, que recibirán los agraciados de mano del Presidente. Si no se hallasen en Madrid, podrán delegar persona que los reciba en su nombre.

12. No se devolverán las Memorias originales; sin embargo, podrán sacar una copia de ellas, en la Secretaría de la Academia, los que presenten el recibo dado por el Secretario.

Madrid 10 de agosto de 1866.= El Secretario perpétuo, Antonio Aguilar y Vela.

**Papel impermeable para empaquetar.** En Alemania acaban de hacerse ensayos para la fabricacion, por un procedimiento nuevo, de un papel impermeable para empaquetar.

Se disuelven por una parte 680 gramos y 40 centígramos de jabon blanco en 1 litro de agua, y por otra en otro litro de agua 56 gramos 70 centígramos de goma arábica con 170 de cola.

Se mezclan ambas disoluciones, se calienta la mezcla, se sumerge en el líquido el papel, despues se pasa por entre dos cilindros, y se deja secar. A falta de cilindros se cuelga el papel para escurrirle, ó bien se pone entre dos pliegos de papel seco, y despues se seca á una temperatura suave.

**Lana vegetal.** Varias veces se ha hablado de la manera de fabricar tejidos groseros con las hojas aciculares del pino marítimo, y el *Athendum* da actualmente algunos detalles sobre este asunto.

Desde 1860 hay en las cercanías de Breslau dos nuevas industrias: la una consiste en trasformar en una especie de lana las hojas aciculares del pino marítimo, y la otra en recoger para el uso de los enfermos las aguas empleadas en la fábrica de *lana de pino*; lana cuyo descubrimiento se debe á Mr. Pannewitz, y de la cual están hechos en el dia todos los cobertores usados en los hospitales, cárceles y cuarteles de Viena y de Breslau. Una de las ventajas de esta nueva franela, es que preserva de toda clase de insectos. Sirve para rellenar como la crin de caballo, y cuesta dos terceras partes menos; su tejido, semejante al del cáñamo, es de gran duracion, y da el conveniente calor. Dede añadirse que el gas que se usa en los dos establecimientos mencionados, se hace con el residuo de las primeras materias que se emplean.

**Estragos que hacen los insectos en las esculturas de madera.** Se ha nombrado una comision para estudiar los estragos de los insectos en la madera esculpida, y los medios de prevenirlos. La atencion de las personas encargadas de examinar esta cuestion, de tanto interés para los museos y las galerías particulares, se ha fijado en cuatro puntos.

- 1.º Los mejores medios para contener los estragos de los insectos.
- 2.º Los medios de remediar el mal que se haya causado.
- 3.º La oportunidad ó el peligro de cubrir los objetos con vidrios.
- 4.º La manera de detener la degradacion en su principio.

Véanse, segun la *Opinion nacional*, las conclusiones de la comision.

1.º Es posible detener la accion de los insectos, y aun destruirlos mediante la vaporizacion, y principalmente si el vapor es de bencina.

2.º Puede restaurarse la madera esculpida y resguardarla de todo ataque futuro, saturándola de una fuerte disolucion acuosa de sublimado corrosivo. Para hacerla recobrar su color, destruido por el mercurio, se emplea el amoniaco, y despues una cantidad muy pequeña de ácido muriático. En seguida se inyectan en la madera goma y gelatina, á fin de llenar los agujeros hechos por los insectos, y fortificar la testura de las partes esculpidas, aplícase despues á la superficie un barniz de resina disuelto en espíritu de vino. Las maderas en las cuales se ha ensayado este procedimiento hace siete años, se hallan en el dia en un estado muy satisfactorio.

Respecto á la restauracion de las esculturas, dorados, ó de los tableros con fondo dorado, atacados por los insectos, se presentan graves dificul-



tades. No pueden sumergirse los objetos en agua, ni someterlos á la accion de la gelatina; pero los insectos pueden destruirse por la evaporacion, y á fin de preservar el dorado, será conveniente tratar la tabla por el revés.

3.º Ninguna accion perjudicial ejerce sobre la madera esculpida el tenerla cubierta con vidrios.

4.º Por último, se ha tratado de evitar que los insectos vuelvan á apoderarse de la madera, y se ha buscado una sustancia que no la altere. Lógrase este resultado dando á las esculturas un baño de espíritu de vino, ó mejor todavía de cola, tal como la usan los doradores; y es conveniente mezclar con la cola, ó el espíritu de vino, una pequeña cantidad de sublimado corrosivo.

**Observaciones sobre las flores femeninas de las coníferas y cicadeas.** Mr. Arturo Gris dice en una comunicacion dirigida á la sociedad filomática de París lo siguiente.

Los cuerpos que en las inflorescencias femeninas de las coníferas y cicadeas llegan á convertirse en semillas, han sido y son todavía diversamente interpretados por los botánicos. Algunos de ellos, y son el mayor número, consideran estos cuerpos reproductores como óvulos desnudos, que consisten en un pezon celuloso ó nucleillo cubierto con un saco membranoso. Otros los miran como verdaderos pistilos, cuyo pezon celuloso interno sería el verdadero óvulo reducido al nucleillo. Las investigaciones organogénicas hechas durante estos últimos años en Francia y Alemania con objeto de resolver la cuestion, han conducido á sus autores á conclusiones completamente opuestas.

Pido á la sociedad permiso para someterla con este motivo una simple observacion, que me parece á propósito para apoyar una de las dos opiniones que se han espuesto; y lo hago con tanta mayor confianza, cuanto que Mr. Brongniart ha dado á esta observacion todo el prestigio de su palabra en una de sus últimas lecciones en el Museo de historia natural.

Si se examina la estructura del cuerpo reproductor de que aquí se trata, puede fácilmente reconocerse que su pezon celular interno, se halla por lo comun soldado hasta la mitad de la altura con la cubierta tegumentaria; pero semejante adherencia no se presenta *entre el óvulo* y la *pared del ovario* de las plantas angiospermas con ovario uniovuado, y al contrario, puede hallarse entre el nucleillo y el tegumento que lo cubre inmediatamente en el óvulo de estas mismas plantas. En efecto, en mi trabajo acerca del desarrollo de la semilla del ricino, hice ver que la secundina y el nucleillo de esta semilla, antes de la fecundacion, solo quedan libres hasta casi la mitad de su altura, es decir, que ambas partes no forman en su mitad inferior mas que una masa única.


¿La diferencia de estructura entre los ovarios uniovuados de las plantas angiospermas y los cuerpos reproductores de de las gimnospermas, ó sea de las coníferas y cicadeas, la identidad ó grande analogía de organizacion de estos cuerpos reproductores con los óvulos de ciertas plantas angiospermas, no parecen constituir un argumento de algun valor en favor de la opinion de los que consideran estos cuerpos reproductores como simples óvulos desnudos?

**Peces de España y Portugal.** Mr. Steindachner ha presentado una Memoria á la Academia de Ciencias de Viena, acerca de los peces de

agua dulce del mediodía de España y Portugal, en la cual enumera 18 especies: las nuevas son las siguientes.

1.º *Leuciscus Lemmingii*. Forma del cuerpo prolongada; hendidura de la boca, pequeña, semi-circular; dientes faríngeos, 6—5 en una sola línea, ó raramente 5—5; lados del cuerpo sembrados de innumerables puntos negros y de pequeñas manchas mas ó menos numerosas; longitud de la cabeza á la longitud total como 1 á 5.

2.º *Chondrostoma Willkommii*. Dientes faríngeos, 6—6 ó 7—6; hocico puntiagudo en forma de cono; hendidura de la boca ancha, apenas arqueada: 63—68 escamas á lo largo de la línea lateral.

3.º *Phoxinus hispanicus*.  Cuerpo muy prolongado; hocico sin abovedar; hendidura de la boca muy oblicua; aleta caudal algo mas larga que la cabeza, profundamente escotada; escamas grandes, 62—65, entre el opérculo y la aleta caudal.



# CIENCIAS EXACTAS.



## GEOMETRIA SUPERIOR.

---

*Introduccion á la Geometría superior; por el SR. D. JOSÉ ECHEGARAY, individuo de la Real Academia de Ciencias.*

Me propongo publicar en esta serie de artículos un breve resúmen de las principales teorías que constituyen hoy la *Geometría superior*, y facilitar de este modo á la juventud el estudio de las obras clásicas, entre las que debo citar como principal la *Geometría superior* de Mr. Chasles, uno de los primeros matemáticos de nuestra época.

En España desgraciadamente nunca se ha explicado esta materia, ni *jamás* se ha contado con ella en nuestros programas de enseñanza: verdad es que la misma suerte han corrido y corren otras muchas.

Yo no puedo tener la aspiracion de llenar ni aun en mínima parte tal vacío; pero si al menos estos artículos, imperfectos como son, consiguen despertar el gusto por estudios tan importantes, daré por bien empleado mi trabajo.—*José Eche- garay.*

## PRIMERA PARTE.

I.—*Relaciones anarmónicas de cuatro puntos.*

*Núm. 1. Definición.* Fijemos sobre una recta indefinida  $XX'$  (fig. 1.<sup>a</sup>) cuatro puntos cualesquiera  $a, b, c, d$ ; dividamos estos cuatro puntos en dos grupos, por ejemplo,  $a, b$  el primero;  $c, d$  el segundo; formemos la relación  $\frac{a c}{b c}$  de las distancias de los dos puntos del primer grupo á uno  $c$  del segundo; formemos igualmente la relación  $\frac{a d}{b d}$  de las distancias de dichos dos primeros puntos al cuarto  $d$ ; y dividamos, por último, una por otra las dos relaciones anteriores.

Dicha *relación compuesta*  $\frac{a c}{b c} : \frac{a d}{b d}$  recibe el nombre de

*relación anarmónica* de los cuatro puntos dados. En ella las cuatro distancias  $a c, b c, a d, b d$ , entran no solo con su valor numérico, sino también con el signo que les corresponde, según el sentido en que se cuenten sobre el eje  $XX'$  las distancias positivas. Así pues, suponiendo que las distancias positivas se cuenten en el sentido  $XX'$ , y en el sentido opuesto  $XX'$  las negativas, es evidente que las distancias  $a c, b c, a d, b d$  serán

positivas, y que la *relación anarmónica*  $\frac{a c}{b c} : \frac{a d}{b d}$  tendrá en

este caso el signo  $+$

Por el contrario, si los cuatro puntos  $a, b, c, d$  estuvieran

distribuidos como indica la *figura 2.*<sup>a</sup> las longitudes  $a c$ ,  $b c$ ,  $a d$ ,  $b d$  serian respectivamente

|             |          |
|-------------|----------|
| $a c$ ..... | negativa |
| $b c$ ..... | negativa |
| $a d$ ..... | positiva |
| $b d$ ..... | negativa |

y la relacion anarmónica  $\frac{a c}{b c} : \frac{a d}{b d}$  seria por lo tanto *negativa*.

*Núm. 2.* Ahora bien, la relacion anarmónica *es única* para cuatro puntos dados, sea cual fuere la distribucion de estos en dos grupos, ó depende por el contrario de dicha distribucion y con ella varia, tomando en cada caso un valor distinto? Y si á estas varias agrupaciones ó á algunas de ellas corresponden relaciones anarmónicas diferentes, ¿serán estos diversos valores independientes entre sí, ó estarán enlazados de tal manera que, por ejemplo, determinado uno quedarán, en funcion de este, determinados los restantes?

Para resolver la primera de estas dudas, es decir, para conocer si la relacion anarmónica de cuatro puntos es *única*, hallemos las 24 agrupaciones que con cuatro letras pueden formarse, y determinemos para cada una de dichas agrupaciones la relacion anarmónica que le corresponde.

La *tabla* siguiente indica esta série de operaciones.

| Agrupaciones. | Relaciones anarmónicas. | Relaciones anarmónicas distintas.                                   | OBSERVACIONES.  |   |
|---------------|-------------------------|---|-----------------|---|
| $a, b$        | $c, d$                  | $\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} = \frac{ac \times bd}{bc \times ad}$ | $= m$           | 1. <sup>a</sup> Nótese que en general $ab$ es igual á $-ba$ .   |
| $b, a$        | $c, d$                  | $\frac{bc}{ac} : \frac{bd}{ad} = \frac{bc \times ad}{ac \times bd}$ | $= \frac{1}{m}$ | 2. <sup>a</sup> Hemos presentado por $m, n$ y $p$ , las tres relaciones que generalmente consideran los autores como <i>principales</i> , pero es claro que hubiéramos podido escoger otras varias: por ejemplo |
| $a, b$        | $d, c$                  | $\frac{ad}{bd} : \frac{ac}{bc} = \frac{ad \times bc}{bd \times ac}$ | $= \frac{1}{m}$ | $\frac{1}{m}$ , que llamariamos $m'$ ,  |
| $b, a$        | $d, c$                  | $\frac{bd}{ad} : \frac{bc}{ac} = \frac{bd \times ac}{ad \times bc}$ | $= m$           | $\frac{1}{n} = n'$ , y $p$ ;  |
| $a, c$        | $b, d$                  | $\frac{ab}{cb} : \frac{ad}{cd} = \frac{ab \times cd}{cb \times ad}$ | $= \frac{1}{n}$ | en cuyo caso $m', n'$ y $p$ serian las relaciones anarmónicas principales, y  |
| $c, a$        | $b, d$                  | $\frac{cb}{ab} : \frac{cd}{ad} = \frac{cb \times ad}{ab \times cd}$ | $= n$           | $\frac{1}{m'}, \frac{1}{n'}$ , y $\frac{1}{p}$  |
| $a, c$        | $d, b$                  | $\frac{ad}{cd} : \frac{ab}{cb} = \frac{ad \times cb}{cd \times ab}$ | $= n$           | las inversas.   |
| $c, a$        | $d, b$                  | $\frac{cd}{ad} : \frac{cb}{ab} = \frac{cd \times ab}{ad \times cb}$ | $= \frac{1}{n}$ |   |
| $a, d$        | $b, c$                  | $\frac{ab}{db} : \frac{ac}{dc} = \frac{ab \times dc}{db \times ac}$ | $= p$           |   |
| $d, a$        | $b, c$                  | $\frac{db}{ab} : \frac{dc}{ac} = \frac{db \times ac}{dc \times ab}$ | $= \frac{1}{p}$ |   |
| $a, d$        | $c, b$                  | $\frac{ac}{dc} : \frac{ab}{db} = \frac{ac \times db}{dc \times ab}$ | $= \frac{1}{p}$ |   |
| $d, a$        | $c, b$                  | $\frac{dc}{ac} : \frac{db}{ab} = \frac{dc \times ab}{ac \times db}$ | $= p$           |   |

|      |      |   |                 |
|------|------|---|-----------------|
| $bc$ | $ad$ | $\frac{ba}{ca} : \frac{bd}{cd} = \frac{ba \times cd}{ca \times bd}$ | $= p$           |
| $cb$ | $ad$ | $\frac{ca}{ba} : \frac{cd}{bd} = \frac{ca \times bd}{ba \times cd}$ | $= \frac{1}{p}$ |
| $bc$ | $da$ | $\frac{bd}{cd} : \frac{ba}{ca} = \frac{bd \times ca}{cd \times ba}$ | $= \frac{1}{p}$ |
| $cb$ | $da$ | $\frac{cd}{bd} : \frac{ca}{ba} = \frac{cd \times ba}{bd \times ca}$ | $= p$           |
| $bd$ | $ac$ | $\frac{ba}{da} : \frac{bc}{dc} = \frac{ba \times dc}{da \times bc}$ | $= \frac{1}{n}$ |
| $db$ | $ac$ | $\frac{da}{ba} : \frac{dc}{bc} = \frac{da \times bc}{ba \times dc}$ | $= n$           |
| $bd$ | $ca$ | $\frac{bc}{dc} : \frac{ba}{da} = \frac{bc \times da}{dc \times ba}$ | $= n$           |
| $db$ | $ca$ | $\frac{dc}{bc} : \frac{da}{ba} = \frac{dc \times ba}{bc \times da}$ | $= \frac{1}{n}$ |
| $cd$ | $ab$ | $\frac{ca}{da} : \frac{cb}{db} = \frac{ca \times db}{da \times cb}$ | $= m$           |
| $dc$ | $ab$ | $\frac{da}{ca} : \frac{db}{cb} = \frac{da \times cb}{ca \times db}$ | $= \frac{1}{m}$ |
| $cd$ | $ba$ | $\frac{cb}{db} : \frac{ca}{da} = \frac{cb \times da}{db \times ca}$ | $= \frac{1}{m}$ |
| $dc$ | $ba$ | $\frac{db}{cb} : \frac{da}{ca} = \frac{db \times ca}{cb \times da}$ | $= m$           |

De aquí se deduce ya esta primera consecuencia:

Entre las 24 relaciones anarmónicas de cuatro puntos, solo hay seis distintas, que son las designadas por  $m$ ,  $n$ ,  $p$ ,

$\frac{1}{m}$ ,  $\frac{1}{n}$ ,  $\frac{1}{p}$ , y aun de estas, tres son inversas de las otras

tres.

Se observa además fácilmente:

1.º Que variando el orden de las letras *en uno*, y solo en *uno*, de los grupos binarios, la relacion anarmónica se invierte. Por ejemplo,  $[b, c \dots a, d]$  da el valor  $p$ , y  $[c, b \dots a, d]$  ó

bien  $[b, c \dots d, a]$  dan el valor inverso  $\frac{1}{p}$ .

2.º Que invirtiendo el orden en ambos grupos, la relacion anarmónica queda invariable. Por ejemplo,  $[b, c \dots a, d]$  y  $[c, b \dots d, a]$  corresponden al mismo valor  $p$ .

3.º Que cambiando una letra del primer grupo binario por otra del segundo la relacion anarmónica cambia radicalmente de valor. Así los tres valores  $m$ ,  $n$ ,  $p$  corresponden á las tres agrupaciones  $[a, b \dots c, d]$ ,  $[c, a \dots b, d]$  y  $[a, d \dots b, c]$ , es decir á las agrupaciones que se obtienen combinando la letra  $a$ , en el primer grupo, con las otras tres  $b$ ,  $c$ ,  $d$ .

Núm. 3. Para resolver la segunda duda veamos si las tres relaciones anarmónicas principales

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} = \frac{ac \times bd}{bc \times ad} = m; \quad \frac{cb}{ab} : \frac{cd}{ad} = \frac{cb \times ad}{ab \times cd} = n;$$

$$\frac{ab}{db} : \frac{ac}{dc} = \frac{ab \times dc}{db \times ac} = p;$$

correspondientes á las tres agrupaciones  $[a, b \dots c, d]$ ,  $[c, a \dots b, d]$ ,  $[a, d \dots b, c]$ , son independientes entre sí, ó si por el contrario, dada una de ellas se pueden expresar las otras dos en funcion de esta.

A fin de reducir al menor número posible las cantidades que entran en las relaciones anarmónicas hagamos, (*fig. 3.*)



$$a b = x ; a c = y ; a d = z ;$$

y en efecto, para fijar un sistema de cuatro puntos basta conocer las distancias de tres de ellos, que aquí son  $b$ ,  $c$  y  $d$ , al primero  $a$ , tomado como origen, y además los signos de estas distancias.

La primera relacion  $\frac{a c \times b d}{b c \times a d} = m$  tomará la forma

$$\frac{y(z-x)}{(y-x)z} = m \quad (1)$$

sustituyendo por las distancias  $a c$ ,  $b d$ ,  $b c$  y  $a d$  sus valores

$$a c = y ; b d = (z-x) ; b c = y-x ; a d = z.$$

Del mismo modo la segunda relacion anarmónica

$$\frac{c b \times a d}{a b \times c d} = n$$

se convertirá en

$$\frac{(x-y)z}{x(z-y)} = n. \quad (2)$$

Para que entre  $m$  y  $n$  exista una relacion determinada, es decir, para que una de estas relaciones se exprese en funcion de la otra y dé cantidades conocidas, es *necesario y suficiente* que eliminando entre las ecuaciones (1) y (2) una de las cantidades  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , desaparezcan las otras dos.

Despejando por ejemplo  $x$  de la (1) resulta:

$$x = \frac{y z (m-1)}{m z - y}$$

y sustituyendo en la (2).

$$\frac{\left(\frac{y z (m-1)}{m z - y} - y\right) z}{\frac{y z (m-1)}{m z - y} (z - y)} = n;$$

ó simplificando,

$$-\frac{1}{m-1} = n;$$

y finalmente,

$$n = \frac{1}{1-m}.$$

Así pues, la segunda relacion anarmónica  $n$  es funcion de la primera,  $m$ , y dada *esta*, el valor de *aquella* se obtiene por la fórmula anterior.

Trasformando por el mismo método la tercera relacion anarmónica

$$\frac{a b \times d c}{d b \times a c} = p,$$

tendremos

$$\frac{x (y - z)}{(x - z) y} = p;$$

eliminando  $x$  entre esta y la

$$\frac{(x - y) z}{x (z - y)} = n$$

desaparecen  $y$  y  $z$ , y resulta por último

$$p = \frac{1}{1-n};$$

ó si queremos espresar  $p$  en funcion de  $m$ ,

$$p = \frac{1}{1 - \frac{1}{1-m}} = 1 - \frac{1}{m}$$

En resúmen, dados cuatro puntos  $a, b, c, d$ , sobre una recta resulta lo siguiente:

1.° Queda completamente determinada la relacion anarmónica

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} = m.$$

2.° Quedan igualmente determinadas las relaciones

$$\frac{cb}{ab} : \frac{cd}{ad} = n, \text{ y } \frac{ab}{db} : \frac{ac}{dc} = p$$

en funcion de la primera, por las fórmulas

$$n = \frac{1}{1-m}, \text{ y } p = 1 - \frac{1}{m}.$$

3.° Las tres restantes

$$\frac{bc}{ac} : \frac{bd}{ad}; \frac{ab}{cb} : \frac{ad}{cd}; \text{ y } \frac{db}{ab} : \frac{dc}{ac},$$

son inversas de las precedentes, es decir, iguales á

$$\frac{1}{m}, \frac{1}{n}, \frac{1}{p}.$$

4.° Y por último, las demás relaciones son iguales á estas seis.

1.ª observacion. Si designamos las tres relaciones

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd}; \frac{cb}{ab} : \frac{cd}{ad}; \frac{ab}{db} : \frac{ac}{dc} \quad (1)$$

con los nombres de 1.<sup>a</sup> relacion, 2.<sup>a</sup> relacion y 3.<sup>a</sup> relacion, la inversa de la ecuacion

$$n = \frac{1}{1-m}, \text{ es decir, } \frac{1}{n} = 1-m,$$

podrá escribirse de este modo:

$$m = 1 - \frac{1}{n}; \text{ ó bien, } 1.\text{ª relacion} = 1 - \frac{1}{2.\text{ª relacion.}}$$

Igualmente la inversa de la ecuacion

$$p = \frac{1}{1-n}, \text{ ó bien } \frac{1}{p} = 1-n$$

se espresará diciendo,

$$n = 1 - \frac{1}{p}, \text{ ó, } 2.\text{ª relacion} = 1 - \frac{1}{3.\text{ª relacion.}}$$

Por último, de las ecuaciones

$$n = \frac{1}{1-m} \text{ y } n = 1 - \frac{1}{p}$$

se obtiene, eliminando  $n$

$$\frac{1}{1-m} = 1 - \frac{1}{p};$$

de donde se deduce

$$p = 1 - \frac{1}{m}, \text{ ó bien: } 3.\text{ª relacion} = 1 - \frac{1}{1.\text{ª relacion.}}$$

Se pasa pues de unas á otras por estas tres sustituciones circulares de los números 1, 2, 3,

1,2;  
2,3;  
3,1.

Las tres expresiones

$$m = 1 - \frac{1}{n} ; n = 1 - \frac{1}{p} ; p = 1 - \frac{1}{m} ,$$

prueban que una de las cantidades  $m$ ,  $n$ ,  $p$  será siempre *negativa*, y las otras dos *positivas*.

En efecto: 1.° si  $n$  es *positiva* y  $< 1$ ,  $\frac{1}{n}$  será  $> 1$ , y

$1 - \frac{1}{n} = m$  será *negativa*; pero siendo  $m$  *negativa*,  $1 - \frac{1}{m}$ ,

es decir,  $p$ , es *positiva*, luego

$n$ ..... *positiva*  
 $m$ ..... *negativa*  
 $p$ ..... *positiva*.

2.° Si  $n$  es *positiva* y  $> 1$ ,  $\frac{1}{n}$  será  $< 1$ , y *positiva*; luego

$m$  será asimismo *positiva*, y menor que la unidad, de donde

se deduce que  $1 - \frac{1}{m}$ , es decir  $p$ , será *negativa*: por lo tanto

$n$ ..... *positiva*  
 $m$ ..... *positiva*  
 $p$ ..... *negativa*.

3.° Si  $n$  es *negativa*,  $m = 1 - \frac{1}{n}$  es *positiva* y  $> 1$ , luego

$\frac{1}{m} < 1$ , y por lo tanto  $p$  será *positiva*. Resulta pues

|           |          |
|-----------|----------|
| $n$ ..... | negativa |
| $m$ ..... | positiva |
| $p$ ..... | positiva |

Nótese que esta conclusion solo se refiere á las relaciones  $m$ ,  $n$  y  $p$ , cuya ley de formacion está perfectamente definida, puesto que corresponden á los tres grupos

$$[a, b... c, d] [c, a... b, d] [a, d... b, c].$$

Núm. 4. De aquí se deduce, que para determinar un sistema de cuatro puntos bajo el concepto de sus relaciones anarmónicas, *basta una de ellas*, y que todas las demás se deducen de la primera por las fórmulas halladas precedentemente.

Asimismo, si sobre dos rectas  $XX$ ,  $X'X'$  (*fig. 4*), hay distribuidos ocho puntos, cuatro  $a, b, c, d$  sobre la primera, y otros cuatro  $a', b', c', d'$  sobre la segunda, y si además las dos relaciones anarmónicas

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} = m \text{ y } \frac{a'c'}{b'c'} : \frac{a'd'}{b'd'} = m'$$

son iguales, las cinco restantes lo serán tambien.

En efecto:  $n$  y  $n'$  se espresan en funcion de  $m$  y  $m'$  respectivamente, por las mismas fórmulas

$$n = \frac{1}{1-m}; \quad n' = \frac{1}{1-m'};$$

pero  $m = m'$  por hipótesis, luego  $n = n'$ .

Otro tanto podríamos decir de

$$p, p'; \quad \frac{1}{m}, \frac{1}{m'}; \quad \frac{1}{n}, \frac{1}{n'}; \quad \text{y } \frac{1}{p}, \frac{1}{p'}.$$

Por esta razon, y para abreviar el razonamiento, al hablar en adelante de la relacion anarmónica de cuatro puntos, solo

mencionaremos una de ellas; y por igual razon diremos que las relaciones anarmónicas de cuatro puntos de un sistema son iguales á las de otro, cuando probemos que una del primero es igual á otra del segundo.

Sean dos sistemas de cuatro puntos cuyas relaciones anarmónicas son iguales.

En general se dice que son puntos correspondientes ó conjugados de los dos sistemas, aquellos cuyas letras entran del mismo modo en las relaciones anarmónicas. Por ejemplo, en los dos sistemas  $a, b, c, d$ , y  $a', b', c', d'$ , cuyas relaciones anarmónicas son iguales; — es decir, que se tiene,

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} = \frac{a'c'}{b'c'} : \frac{a'd'}{b'd'}$$

—son correspondientes los puntos  $a$  y  $a'$ ;  $b$  y  $b'$ ;  $c$  y  $c'$ ;  $d$  y  $d'$ ; pero si fuesen iguales las relaciones

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} = \frac{c'a'}{d'a'} : \frac{c'b'}{d'b'}$$

los puntos correspondientes serian  $a$  y  $c'$ ;  $b$  y  $d'$ ;  $c$  y  $a'$ ;  $d$  y  $b'$ .

Claro es que las relaciones anarmónicas iguales, derivadas de las principales, serán las que correspondan á iguales permutaciones de las letras que indican los puntos correspondientes de uno y otro sistema. Por ejemplo, si en los dos sistemas  $[a, b, c, d]$  y  $[m, n, p, q]$  se tiene

$$\frac{ca}{da} : \frac{cb}{db} = \frac{pm}{qm} : \frac{pn}{qn},$$

se tendrá igualmente

$$\frac{db}{ab} : \frac{dc}{ac} = \frac{qn}{mn} : \frac{qp}{mp}, \text{ etc.}$$

Núm. 5. Para definir la relacion anarmónica hemos dividido el sistema de cuatro puntos en dos grupos  $[a, b \dots c, d]$ ,

por ejemplo, y hemos formado las relaciones  $\frac{ac}{bc}$  y  $\frac{ad}{bd}$  de las distancias de cada dos puntos del primer grupo á cada uno del segundo; pero tambien podríamos formar las relaciones  $\frac{ac}{ad}$  y  $\frac{bc}{bd}$  de las distancias de un punto del primer grupo á los dos del segundo.

En efecto  $\frac{ac}{ad} : \frac{bc}{bd}$  puede ponerse bajo la forma  $\frac{ca}{da} : \frac{cb}{db}$

puesto que

$$ac = -ca; ad = -da; bc = -cb; bd = -db;$$

y por lo tanto

$$\frac{ac}{ad} : \frac{bc}{bd} = \frac{-ca}{-da} : \frac{-cb}{-db} = \frac{ca}{da} : \frac{cb}{db}.$$

Pero esta es la relacion anarmónica de los cuatro puntos  $a, b, c, d$  divididos en los grupos  $c, d \dots a, b$ .

*Nam.* 6. Si los cuatro puntos  $a, b, c, d$  varían de posición sobre la recta  $XX'$  (*fig.* 1) sus distancias respectivas variarán tambien, y por lo tanto variará, en general, el valor de la

relacion anarmónica  $\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd}$ , y el de todas las restantes que

dependen de esta. Pero se comprende que pueden variar los puntos y las distancias de tal modo, es decir, con arreglo á *tal ley*, que se compensen unas con otras, tanto las variaciones de las distancias como las de sus signos, y que el valor de la relacion anarmónica quede invariable.

Así pues, de la misma manera que sobre una recta  $XX$  (*figura* 5), hay infinitos sistemas de tres puntos  $a, b, c$ , en los que siendo diferentes  $ab, ac, bc$ , la relacion sencilla  $\frac{ab}{ac}$  es



constante é igual para todos, así tambien existen infinitos sistemas de cuatro puntos, cuyas relaciones anarmónicas son iguales.

Esta proposicion, que casi es evidente, puede aún comprenderse mejor observando que basta igualar á una constante  $m$  la espresion (1)

$$\frac{y(z-x)}{(y-x)z}$$

para obtener la ley analítica segun la cual han de variar las distancias de tres de los puntos dados al cuarto, para que la relacion anarmónica no cambie.

Tomando pues el punto  $a$  como origen (*fig. 3*), y haciendo variar  $x, y, z$  en la ecuacion

$$\frac{y(z-x)}{(y-x)z} = m,$$

obtendremos sobre la recta  $XX'$  infinitos sistemas, que tendrán la misma relacion anarmónica.

La ecuacion anterior es de segundo grado en  $x, y, z$ , y puede representarse por una superficie de segundo orden, deduciéndose de aquí las diversas combinaciones de signo de dichas variables, y las diferentes formas ó distribuciones de puntos que puede tener una misma relacion anarmónica. Pero no insistiremos sobre ello, porque mas adelante hemos de hallar otro método mas sencillo para estudiar estas cuestiones.

*Núm. 7.* Ocurre aquí naturalmente el siguiente

*Problema.* Dados tres puntos  $a, b, c$  sobre una recta  $XX'$  (*fig. 3*), hallar otro punto de tal modo que la relacion anarmónica correspondiente á una agrupacion dada  $[a, b, \dots c, d]$  por ejemplo, tenga un valor  $m$ .

*Solucion.* Tomemos como incógnita la distancia del punto  $d$  al  $a$ , ó sea  $ad = z$ , y es evidente que bastará para resolver el problema despejar  $z$  de la ecuacion

$$\frac{y(z-x)}{(y-x)z} = m,$$

en la cual todas las cantidades son conocidas menos  $z$ .

Resultará pues

$$z = \frac{y x}{y - m y - m x}$$

Y como la ecuacion en  $z$  es de primer grado, el problema siempre será posible siquiera sea necesario suponer el punto  $d$  en el infinito, cuando  $y - m y - m x = 0$ .

Núm. 8. Puesto que  $m$  puede tener un valor cualquiera en la ecuacion anterior, resulta que las relaciones anarmónicas, como las relaciones sencillas, varían desde  $-\infty$  á  $+\infty$ .

Núm. 9. De la tabla del núm. 1 se deduce, que las cuatro agrupaciones siguientes

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| 1. <sup>a</sup> agrupacion..... | $a, b \dots c, d$ |
| 2. <sup>a</sup> .....           | $b, a \dots d, c$ |
| 3. <sup>a</sup> .....           | $c, d \dots a, b$ |
| 4. <sup>a</sup> .....           | $d, c \dots b, a$ |

tienen la misma relacion anarmónica  $m$ ; luego podemos considerar al sistema de los cuatro puntos  $a, b, c, d$ , como la superposicion de cuatro sistemas distintos que tienen igual relacion anarmónica.

Fijémonos, por ejemplo, en los dos primeros sistemas:

$$\begin{aligned} a, b \dots c, d, \\ b, a \dots d, c, \end{aligned}$$

y sustituyamos en el segundo á las letras  $b, a, d, c$ , las correspondientes del primero, con un acento; es evidente que debemos poner por  $b, a'$ ; por  $a, b'$ ; por  $d, c'$ ; y por  $c, d'$ . De este modo habremos formado (fig. 6) el sistema  $a', b', c', d'$ , cuya

relacion anarmónica

$$\frac{a' c'}{b' c'} : \frac{a' d'}{b' d'}$$

es igual á la correspondiente

$$\frac{a c}{b c} : \frac{a d}{b d}$$

del  $a, b, c, d$ . Del mismo modo formaríamos los sistemas  $a'', b'', c'', d''$ ;  $a''', b''', c''', d'''$ .

El sistema primitivo  $a, b, c, d$ , segun hemos dicho, es ó puede considerarse, como la superposicion de los cuatro sistemas  $a, b, c, d$ ;  $a', b', c', d'$ ;  $a'', b'', c'', d''$ ;  $a''', b''', c''', d'''$ ; idénticos como formas geométricas, distintos como agrupaciones ordenadas de puntos, pero que aun siendo diferentes bajo este último aspecto, tienen la misma relacion anarmónica.

Es claro por lo demás, que todas las agrupaciones que se deduzcan de estos cuatro sistemas por iguales permutaciones de las letras, tendrán la misma relacion anarmónica, puesto que todas ellas se espresarán de la misma manera en funcion de las principales.

*Núm. 10.* Supongamos dos sistemas,  $a, b, c, d$ , y  $m, n, p, q$  (*fig. 6*), cuyas relaciones anarmónicas

$$\frac{a c}{b c} : \frac{a d}{b d} \text{ y } \frac{m p}{n p} : \frac{m q}{n q}$$

son iguales, con lo cual queda dicho que  $a$  y  $m$ ,  $b$  y  $n$ ,  $c$  y  $p$ ,  $d$  y  $q$  son los puntos correspondientes de ambos sistemas.

Ahora bien, el grupo  $b, a, d, c$ , tiene la misma relacion anarmónica que  $a, b, c, d$ ; luego tendrá la misma relacion anarmónica que  $m, n, p, q$ ; advirtiendo no obstante, que en este caso los puntos correspondientes serán  $b$  y  $m$ ,  $a$  y  $n$ ,  $d$  y  $p$ ,  $c$  y  $q$ .

Igual consideracion podríamos hacer respecto á los grupos  $c, d, a, b$ , y  $d, c, b, a$  del número anterior.

En resumen, cuando dos sistemas  $a, b, c, d$ , y  $m, n, p, q$ ,

tienen la misma relacion anarmónica, correspondiéndose los puntos

$a$  con  $m$ ,  $b$  con  $n$ ,  $c$  con  $p$ ,  $d$  con  $q$ ,

puede aún establecerse la correspondencia de otras tres maneras:

$b$  con  $m$ ;  $a$  con  $n$ ;  $d$  con  $p$ ;  $c$  con  $q$ :

$c$  con  $m$ ;  $d$  con  $n$ ;  $a$  con  $p$ ;  $b$  con  $q$ :

$d$  con  $m$ ;  $c$  con  $n$ ;  $b$  con  $p$ ;  $a$  con  $q$ :

es decir, que el sistema  $m, n, p, q$  puede igualarse bajo el punto de vista de la relacion anarmónica á otros cuatro sistemas:

$a, b, c, d,$

$b, a, d, c,$

$c, d, a, b,$

$d, c, b, a,$

que son agrupaciones diversas de uno mismo.

## II.—Relaciones anarmónicas de cuatro rectas que pasan por un punto.

—

*Núm. 11. Definicion.* Sean  $OA, OB, OC, OD$  (*fig. 7*) cuatro rectas concurrentes en un punto  $O$ : designaremos este sistema geométrico con el nombre de *haz de cuatro rectas*.

Dividiendo el sistema en dos grupos  $OA, OB, \dots, OC, OD$ , per ejemplo; formando las relaciones sencillas

$$\frac{\text{sen. } AOC}{\text{sen. } BOC}, \frac{\text{sen. } AOD}{\text{sen. } BOD}$$

y despues la relacion compuesta

$$\frac{\text{sen. } AOC}{\text{sen. } BOC} : \frac{\text{sen. } AOD}{\text{sen. } BOD}$$

daremos á esta última el nombre de relacion *anarmónica* del haz  $OABCD$ .

Para designar un haz nombraremos primero la letra del vértice, y despues las que corresponden á cada una de las rectas concurrentes, por ejemplo  $OABCD$ .

Nótese que hay una perfecta analogía entre la relacion anarmónica de cuatro puntos y la de cuatro rectas: el sistema de formacion es idéntico, y basta sustituir á los segmentos los senos de los ángulos para pasar de una á otra. Por ejemplo, donde en la relacion anarmónica de cuatro puntos entra el segmento  $a b$ , en la de un haz entrará el seno del ángulo  $A O B$ .

En la relacion anarmónica de un haz, los ángulos y por lo tanto sus *senos* llevan el signo que les corresponde, segun el sentido en que se cuentan los ángulos positivos. Asi, en la *figura 7*, contando los ángulos positivos en el sentido que indica la flecha  $f$ , se ve desde luego que la relacion anarmónica

$$\frac{\text{sen. } AOC}{\text{sen. } BOC} : \frac{\text{sen. } AOD}{\text{sen. } BOD}$$

es esencialmente positiva.

*Núm. 12.* Por consideraciones análogas á las espuestas en el *núm. 2*, probaríamos que de las 24 relaciones que pueden formarse agrupando de distinto modo las cuatro rectas  $OA$ ,  $OB$ ,  $OC$ ,  $OD$ , solo *seis* son distintas, y que de estas, *tres son inversas de las otras tres*.

Las relaciones que entre estas tres últimas existen, podrian ser halladas directamente; pero como no es aplicable aquí el método del *núm. 3*, puesto que no se trata de segmentos contados sobre un eje, sino de *senos de ángulos*, habria que acudir á un método de demostracion mas complicado. Creemos preferible reducir desde luego toda la teoría de los *haces* á la de *puntos situados en línea recta*, segun veremos inmediatamente.

Núm. 13. *Teorema fundamental.* Imaginemos un haz  $OABCD$  (fig. 8), cortado por una secante ó transversal  $XX$ . Sean  $a, b, c, d$ , los puntos en que dicha transversal corta á las rectas  $OA, OB, OC, OD$ .

Nos proponemos demostrar que la relacion anarmónica

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd}$$

de los cuatro puntos  $a, b, c, d$ , es igual á la relacion anarmónica

$$\frac{\text{sen. } AOC}{\text{sen. } BOC} : \frac{\text{sen. } AOD}{\text{sen. } BOD}$$

del haz, sea cual fuere la posicion  $XX$  de la secante.

*Dem.* Las áreas de los triángulos  $Oac, Obc, Oad, Obd$ , pueden espresarse de dos maneras distintas.

1.<sup>a</sup> Por el producto de los lados concurrentes en  $O$ , por la mitad del seno del ángulo que formen cada dos de dichos lados.

2.<sup>a</sup> Por el producto de las bases por la mitad de la altura  $OP$ .

Así pues tendremos:

$$\begin{aligned} Oa \times Oc \times \text{sen } AOC &= ac \times OP \\ Ob \times Oc \times \text{sen } BOC &= bc \times OP \\ Oa \times Od \times \text{sen } AOD &= ad \times OP \\ Ob \times Od \times \text{sen } BOD &= bd \times OP. \end{aligned}$$

Ecuaciones que se verificarán, no solo en cuanto á los valores numéricos sino en cuanto á los signos, si contamos en el mismo sentido los ángulos y los segmentos: por ejemplo  $\text{sen } AOC$  y  $ac$ , tendrán el mismo signo, y los dos miembros de la primera ecuacion serán á la vez, ó ambos positivos ó ambos negativos.

Dividiendo la primera ecuacion por la segunda, la tercera por la cuarta, y las dos ecuaciones resultantes una por otra, tendremos:

$$\frac{Oa \times Oc \times \text{sen } AOC}{Ob \times Oc \times \text{sen } BOC} : \frac{Oa \times Od \times \text{sen } AOD}{Ob \times Od \times \text{sen } BOD} =$$

$$\frac{ac \times OP}{bc \times OP} : \frac{ad \times OP}{bd \times OP};$$

y simplificando:

$$\frac{\text{sen } AOC}{\text{sen } BOC} : \frac{\text{sen } AOD}{\text{sen } BOD} = \frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd}$$

que es precisamente lo que nos proponíamos demostrar.

*Núm. 14. Consecuencias.* El teorema anterior permite reducir desde luego, según indicamos, la teoría de las relaciones anarmónicas de los haces á la teoría de las relaciones anarmónicas de los segmentos.

Tratemos, por ejemplo, de hallar las relaciones que existen entre las tres relaciones anarmónicas de un haz  $OABCD$  (fig. 8),

$$\frac{\text{sen } AOC}{\text{sen } BOC} : \frac{\text{sen } AOD}{\text{sen } BOD} = M; \quad \frac{\text{sen } COB}{\text{sen } AOB} : \frac{\text{sen } COD}{\text{sen } AOD} = N;$$

$$\frac{\text{sen } AOB}{\text{sen } DOB} : \frac{\text{sen } AOC}{\text{sen } DOC} = P.$$

Cortemos á este fin el haz propuesto por una secante  $XX$ , y representando por  $m$ ,  $n$  y  $p$  los valores de las tres relaciones anarmónicas

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd}; \quad \frac{cb}{ab} : \frac{cd}{ad}; \quad \frac{ab}{db} : \frac{ac}{dc},$$

tendremos, en virtud del teorema precedente,

$$m = M; \quad n = N; \quad p = P;$$

pero entre  $m$ ,  $n$  y  $p$  existen (*núm. 3*) las relaciones

$$m = 1 - \frac{1}{n} ; n = 1 - \frac{1}{p} , p = 1 - \frac{1}{m} ,$$

luego entre las relaciones anarmónicas del haz tendremos también las ecuaciones

$$M = 1 - \frac{1}{N} ; N = 1 - \frac{1}{P} ; P = 1 - \frac{1}{M} ;$$

y por lo tanto, *entre las tres relaciones anarmónicas y principales de un haz, existen las mismas relaciones analíticas que entre las análogas de los segmentos.*

*Núm. 15.* Vemos, pues, que para demostrar *cualquier proposición* relativa á un haz  $O A B C D$  basta, por regla general, cortar dicho haz por una secante  $X X$ , establecer entre las relaciones anarmónicas de los puntos  $a, b, c, d$  una relación analítica análoga á la que nos proponemos probar, y sustituir en esta última por  $m, n$  y  $p$  sus iguales  $M, N, P$ .

Podremos, sin entrar en mas detalles, dar como demostradas las siguientes proporciones.

*Núm. 16.* Dadas cuatro rectas concurrentes,  $O A, O B, O C, O D$ , queda perfectamente determinada la relación anarmónica

$$\frac{\text{sen } A O C}{\text{sen } B O C} : \frac{\text{sen } A O D}{\text{sen } B O D} = M ;$$

quedan igualmente determinadas las relaciones

$$\frac{\text{sen } C O B}{\text{sen } A O B} ; \frac{\text{sen } C O D}{\text{sen } A O D} = N ; \text{ y } \frac{\text{sen } A O B}{\text{sen } D O B} : \frac{\text{sen } A O C}{\text{sen } D O C} = P ,$$

en función de la primera, por las fórmulas

$$N = \frac{1}{1 - M} ; P = 1 - \frac{1}{M} ;$$



las tres relaciones restantes

$$\frac{\text{sen } BOC}{\text{sen } AOC} : \frac{\text{sen } BOD}{\text{sen } AOD} ; \frac{\text{sen } AOB}{\text{sen } COB} : \frac{\text{sen } AOD}{\text{sen } COD} ; \text{ y}$$

$$\frac{\text{sen } DOB}{\text{sen } AOB} : \frac{\text{sen } DOC}{\text{sen } AOC}$$

son inversas de las precedentes é iguales á

$$\frac{1}{M}, \frac{1}{N}, \frac{1}{P} ;$$

y por último, las demás relaciones anarmónicas son iguales á estas seis primeras.

*Núm. 17.* Representando las relaciones anarmónicas  $M$ ,  $N$  y  $P$  por los nombres de: 1.<sup>a</sup> relacion; 2.<sup>a</sup> relacion; 3.<sup>a</sup> relacion, tendremos:

$$1.^{\text{a}} \text{ relacion} = 1 - \frac{1}{2.^{\text{a}} \text{ relacion}} ;$$

$$2.^{\text{a}} \text{ relacion} = 1 - \frac{1}{3.^{\text{a}} \text{ relacion}} ;$$

$$3.^{\text{a}} \text{ relacion} = 1 - \frac{1}{1.^{\text{a}} \text{ relacion}} ;$$

las tres relaciones se sustituyen, pues, por permutaciones circulares.

*Núm. 18.* Para determinar un haz de cuatro rectas, bajo el punto de vista de sus relaciones anarmónicas, basta *una de ellas*, y todas las demás se deducen de esta por las fórmulas halladas precedentemente.

*Núm. 19.* De las tres relaciones anarmónicas  $M$ ,  $N$  y  $P$ , una será siempre *negativa*, y las otras dos *positivas*; pero nótese que esta conclusion solo se refiere á las relaciones anarmóni-

cas  $M$ ,  $N$ ,  $P$ , cuya ley de formación está perfectamente definida, puesto que corresponden á los tres grupos

$$[OA, OB \dots OC, OD] ; [OC, OA \dots OB, OD]; \text{ y} \\ [OA, OD \dots OB, OC].$$

*Núm. 20.* Si alrededor de dos puntos  $O$ ,  $O'$  hay dos haces de cuatro rectas  $OABCD$ ,  $O'A'B'C'D'$ , y si además las dos relaciones anarmónicas

$$\frac{\text{sen } AOC}{\text{sen } BOC} : \frac{\text{sen } AOD}{\text{sen } BOD} = M \text{ y } \frac{\text{sen } A'O'C'}{\text{sen } B'O'C'} : \frac{\text{sen } A'O'D'}{\text{sen } B'O'D'} = M'$$

son iguales, las cinco relaciones anarmónicas restantes también serán iguales.

Por esta razón, y para abreviar el razonamiento, al hablar en adelante de la relación anarmónica de un haz, solo mencionaremos una de sus relaciones anarmónicas, que por otra parte es completamente arbitraria.

Asimismo diremos, que son iguales las *relaciones anarmónicas* de un haz á las de otro, cuando *una* del primero sea igual á *otra* del segundo.

*Núm. 21.* Si en dos haces  $OABCD$ ,  $O'A'B'C'D'$ , se tiene

$$\frac{\text{sen } AOC}{\text{sen } BOC} : \frac{\text{sen } AOD}{\text{sen } BOD} = \frac{\text{sen } A'O'C'}{\text{sen } B'O'C'} : \frac{\text{sen } A'O'D'}{\text{sen } B'O'D'}$$

se dice que las rectas  $OA$  y  $O'A'$ ,  $OB$  y  $O'B'$ ,  $OC$  y  $O'C'$ ,  $OD$  y  $O'D'$ , son rectas correspondientes dos á dos.

Es decir, que son rectas correspondientes de dos haces, cuya relación anarmónica es la misma, las rectas *cuyas letras* entran del mismo modo en las dos relaciones. Así, si en vez de la ecuación anterior tuviésemos

$$\frac{\text{sen } AOC}{\text{sen } BOC} : \frac{\text{sen } AOD}{\text{sen } BOD} = \frac{\text{sen } C'O'A'}{\text{sen } D'O'A'} : \frac{\text{sen } C'O'B'}{\text{sen } D'O'B'}$$

las rectas correspondientes serian

$$OA \text{ y } O'C'; \quad OB \text{ y } O'D'; \quad OC \text{ y } O'A'; \quad OD \text{ y } O'B'.$$

*Observacion.* Debe notarse que el valor de la relacion anarmónica de cuatro rectas no varia porque se sustituyan una ó varias de estas por su prolongacion, siempre que se midan los ángulos segun la regla general establecida precedentemente.

En efecto, sea la relacion (*fig. 7*)

$$\frac{\text{sen } AOC}{\text{sen } BOC} : \frac{\text{sen } AOD}{\text{sen } BOD} ;$$

sustituyendo á la recta  $OB$  la  $OB'$ , tendremos

$$\frac{\text{sen } AOC}{\text{sen } B'OC} : \frac{\text{sen } AOD}{\text{sen } B'OD} ;$$

pero  $\text{sen } BOC = -\text{sen } B'OC$ , y  $\text{sen } BOD = -\text{sen } B'OD$ ; luego las dos relaciones precedentes son iguales.

*Núm. 22.* Podemos definir la relacion anarmónica de un haz  $OABCD$  formando las relaciones sencillas

$$\frac{\text{sen } AOC}{\text{sen } AOD} \text{ y } \frac{\text{sen } BOC}{\text{sen } BOD} ,$$

y la relacion compuesta

$$\frac{\text{sen } AOC}{\text{sen } AOD} : \frac{\text{sen } BOC}{\text{sen } BOD} ,$$

porque esto equivale á formar los grupos  $[OC, OD \dots OA, OB]$ .

*Núm. 23.* Si las cuatro rectas  $OA, OB, OC, OD$ , giran alrededor del punto  $O$ , los ángulos que forman entre sí variarán, y por lo tanto variará, en general, el valor de la relacion anarmónica

$$\frac{\text{sen } AOC}{\text{sen } BOC} : \frac{\text{sen } AOD}{\text{sen } BOD},$$

y el de todas las restantes que dependen de esta. Pero se comprende que pueden variar los ángulos de tal modo, que las variaciones de magnitud y de signo se compensen, y el valor de la relacion anarmónica quede invariable.

En efecto, si trazamos la secante  $XX$  (fig. 9), y hacemos variar los puntos  $a, b, c, d$ , de suerte que las relaciones anarmónicas de los sistemas  $a, b, c, d; a', b', c', d'; a'', b'', c'', d''$ , etc., sean iguales, lo serán tambien las de los haces  $OABCD, OA'B'C'D', OA''B''C''D''$ , etc., en virtud del teorema fundamental (núm. 13).

*Núm. 24. Problema.* Dadas tres rectas concurrentes  $OA, OB, OC$  (fig. 8), determinar otra  $OD$ , tal que la relacion anarmónica del haz  $OABCD$  correspondiente á la agrupacion  $[OA, OB \dots OC, OD]$  sea igual á una magnitud conocida  $M$ .

*Solucion.* Tracemos una secante  $XX$  (fig. 8), y determinemos el punto  $d$  de modo que (núm. 7)

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} = M.$$

Uniendo el punto  $d$  al  $O$ ,  $OD$  será la recta buscada.

En efecto:

relacion anar.  $(OABCD) = \text{relacion anar. } (a, b, c, d);$

relacion anar.  $(a, b, c, d) = M;$

luego relacion anar.  $(OABCD) = M.$

*Núm. 25.* Puesto que  $M$  puede tener un valor arbitrario, dedúcese de aquí que la relacion anarmónica de un haz puede variar entre  $-\infty$  y  $+\infty$ .

*Núm. 26.* Todo haz  $OABCD$  puede considerarse como el resultado de la superposicion de cuatro haces que tienen la misma relacion anarmónica, y que si bien como figuras geométricas son iguales, desde que se introduce la idea de orden ó agrupacion ordenada son esencialmente distintos.

El siguiente cuadro indica las rectas correspondientes:

|                               |            |            |            |            |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| 1. <sup>er</sup> sistema..... | <i>O A</i> | <i>O B</i> | <i>O C</i> | <i>O D</i> |
| 2. <sup>o</sup> sistema.....  | <i>O B</i> | <i>O A</i> | <i>O D</i> | <i>O C</i> |
| 3. <sup>er</sup> sistema..... | <i>O C</i> | <i>O D</i> | <i>O A</i> | <i>O B</i> |
| 4. <sup>o</sup> sistema.....  | <i>O D</i> | <i>O C</i> | <i>O B</i> | <i>O A</i> |

Las rectas correspondientes se hallan colocadas en columnas verticales.

La *figura 10* indica estos cuatro sistemas, pero hemos puesto las mismas letras á las rectas correspondientes.

*Núm. 27.* Cuando las relaciones anarmónicas de dos haces *O A B C D*, *S M N P Q* (*fig. 10*) son iguales, es decir,

$$\frac{\text{sen } AOC}{\text{sen } BOC} : \frac{\text{sen } AOD}{\text{sen } AOD} = \frac{\text{sen } MOP}{\text{sen } NOP} : \frac{\text{sen } MOQ}{\text{sen } NOQ}$$

puede establecerse la igualdad de otras tres maneras distintas, correspondientes á las várias agrupaciones del haz *O A B C D* que tienen la misma relacion anarmónica.

El sistema *S M N P Q* tendrá las mismas relaciones anarmónicas que los sistemas

|                               |                  |                                 |
|-------------------------------|------------------|---------------------------------|
| 1. <sup>er</sup> sistema..... | <i>O A B C D</i> | <i>O A B C D</i>                |
| 2. <sup>o</sup> .....         | <i>O B A D C</i> | <i>O' A' B' C' D'</i>           |
| 3. <sup>o</sup> .....         | <i>O C D A B</i> | <i>O'' A'' B'' C'' D''</i>      |
| 4. <sup>o</sup> .....         | <i>O D C B A</i> | <i>O''' A''' B''' C''' D'''</i> |

Todos los haces *O A B C D*, *O' A' B' C' D'*, *O'' A'' B'' C'' D''*, *O''' A''' B''' C''' D'''* son superponibles é iguales como figuras geométricas, pero estableciendo en ellos agrupacion ordenada, son esencialmente distintos, siquiera tengan igual relacion anarmónica.

(*Se continuará.*)



---

---

# CIENCIAS FÍSICAS.



## METEOROLOGIA.

---

*Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real  
Observatorio de Madrid en el mes de agosto de 1866.*

---

### OBSERVACIONES GENERALES.

---

Días 1 y 2.—Fueron estos días ligeramente nubosos y variables. En el primero onduló el viento del N. E. al S., y del S. al N. O. en el segundo.

Días 3, 4 y 5.—Despejados y calurosos. Continúa variando de dirección el viento con frecuencia.

Día 6.—Fosco y algo nuboso; ventoso y fresco por la mañana y caluroso por la tarde.

Días 7 y 8.—Ventosos y nubosos. De las diez á las doce de la mañana, en el segundo, gira la veleta de N. O. á N. O. por el E. y el S., ó sea en sentido directo.

Días 9 al 15.—Despejados y algo ventosos. En la mañana del 9 vuelve á girar la veleta de la propia manera que en la del día anterior. Al terminar el 10, pasa el viento desde el N. O. al N. E., y continúa soplando con bastante constancia de este rumbo hasta el día 16.

Día 16.—Amanece despejado, pero desde las diez de la mañana comienzan á presentarse nubes por el N. O., que se

elevan rápidamente hacia el zenit, adquieren al empezar la tarde aspecto tempestuoso, y se corren y acumulan hacia el N. E. ántes de oscurecer, despues de lanzar una lluvia insignificante, y algunos truenos y relámpagos. En las primeras horas de la noche continúa tronando á lo léjos, y en la direccion que se acaba de mencionar.

Dia 17.—De calma, calina y calor, por la mañana; y de viento muy fuerte, del S. O., por la tarde. Noche tranquila, fresca y nubosa.

Dia 18.—Cubierto, fresco y lluvioso al amanecer; simplemente nuboso y caluróso á medio dia; y tempestuoso por el O. á las dos de la tarde. De las dos horas á las cuatro sopla viento furioso y arremolinado del S. y S. O., que trasporta las nubes por el zenit, entre relámpagos, truenos y una ligera lluvia, desde el O. al E. y N. E. Noche fosca, húmeda y fatigosa.

Dias 19 y 20.—Variables, nubosos y revueltos, sin accidente alguno extraordinario.

Dias 21 y 22.—Despejados y apacibles.

Dia 23.—Se nubló repentinamente poco despues de amanecido, y al empezar la tarde hubo aparato de lluvia y sopló viento muy impetuoso del S. y S. O. De las cuatro á seis horas de la tarde se amortiguó el viento, y se rasgaron y dispersaron las nubes; pero traspuesto el sol asomó por el horizonte, por S. E., S. y S. O., una banda de nubes tempestuosas, que por el O. y el zenit pasaron más tarde al N. y N. E., despidiendo algunas gotas de lluvia, escaso granizo, y muchos y deslumbradores relámpagos.

Dias 24, 25 y 26. — Muy poco nubosos, apacibles, y no excesivamente calurosos.

Dia 27.—Fosco, nuboso y revuelto á ratos.

Dia 28.—Casi tan nuboso como el anterior. Desde las diez de la mañana hasta cerca del oscurecer sopló el S. O. casi sin cesar y con ímpetu muy considerable, Por la noche cedió el viento, y continuó el cielo fosco y nuboso.

Dia 29.—Poco nuboso y ventoso; fresco por la noche.

Dias 30 y 31.—Variables y nubosos.

CUADRO

| FECHAS.                         | BAROMETRO.     |         |         |             | TERMOMETRO.    |         |         |             |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|-------------|----------------|---------|---------|-------------|
|                                 | A <sub>m</sub> | A. máx. | A. mín. | Oscilacion. | T <sub>m</sub> | T. máx. | T. mín. | Oscilacion. |
| 1                               | 705,91         | 707,16  | 704,07  | 3,09        | 22,1           | 31,3    | 15,7    | 15,6        |
| 2                               | 706,72         | 707,53  | 705,30  | 2,23        | 24,5           | 33,5    | 14,9    | 18,6        |
| 3                               | 709,05         | 709,68  | 708,20  | 1,48        | 24,5           | 32,3    | 16,3    | 16,0        |
| 4                               | 708,03         | 709,86  | 706,45  | 3,41        | 27,4           | 36,2    | 17,1    | 19,1        |
| 5                               | 704,96         | 706,60  | 703,62  | 2,98        | 26,2           | 34,9    | 16,7    | 18,2        |
| 6                               | 705,07         | 706,37  | 703,82  | 2,55        | 25,0           | 35,1    | 13,8    | 21,3        |
| 7                               | 704,37         | 704,84  | 703,62  | 1,22        | 24,8           | 33,3    | 18,2    | 15,1        |
| 8                               | 705,29         | 706,53  | 704,70  | 1,83        | 24,5           | 33,2    | 16,0    | 17,2        |
| 9                               | 707,16         | 707,97  | 706,12  | 1,85        | 24,8           | 34,6    | 15,3    | 19,3        |
| 10                              | 706,46         | 707,89  | 705,28  | 2,61        | 24,2           | 33,5    | 16,1    | 17,4        |
| 11                              | 710,46         | 711,34  | 709,67  | 1,67        | 19,1           | 27,0    | 11,9    | 15,1        |
| 12                              | 709,69         | 711,43  | 708,29  | 3,14        | 23,5           | 33,5    | 13,5    | 20,0        |
| 13                              | 707,44         | 708,36  | 706,36  | 2,00        | 24,8           | 34,8    | 13,5    | 21,3        |
| 14                              | 707,63         | 708,53  | 706,62  | 1,91        | 24,9           | 33,3    | 15,3    | 18,0        |
| 15                              | 707,21         | 708,48  | 705,98  | 2,50        | 25,8           | 35,1    | 14,2    | 20,9        |
| 16                              | 705,85         | 707,47  | 704,86  | 2,61        | 25,8           | 38,4    | 13,3    | 15,1        |
| 17                              | 704,15         | 705,16  | 703,17  | 1,99        | 28,2           | 36,2    | 18,2    | 18,0        |
| 18                              | 703,55         | 705,34  | 701,51  | 3,83        | 24,9           | 36,3    | 19,1?   | 17,2        |
| 19                              | 705,57         | 707,18  | 704,92  | 2,26        | 20,8           | 28,3    | 13,6    | 14,7        |
| 20                              | 706,52         | 707,71  | 705,52  | 2,19        | 21,1           | 29,4    | 16,4    | 13,0        |
| 21                              | 707,05         | 708,52  | 706,07  | 2,45        | 21,8           | 31,0    | 13,3    | 17,7        |
| 22                              | 706,16         | 708,27  | 704,94  | 3,33        | 24,0           | 33,5    | 13,1    | 20,4        |
| 23                              | 707,05         | 708,23  | 702,65  | 5,58        | 21,0           | 27,4    | 16,8?   | 10,6        |
| 24                              | 709,23         | 709,87  | 708,76  | 1,11        | 21,4           | 31,7    | 14,2    | 17,5        |
| 25                              | 708,10         | 709,30  | 706,84  | 2,46        | 24,4           | 34,3    | 14,3    | 20,0        |
| 26                              | 707,99         | 709,14  | 707,17  | 1,97        | 26,0           | 35,5    | 16,6    | 18,9        |
| 27                              | 707,23         | 708,45  | 706,40  | 2,05        | 23,9           | 32,4    | 15,9    | 16,5        |
| 28                              | 705,20         | 705,96  | 704,15  | 1,81        | 20,1           | 27,8    | 15,2    | 12,6        |
| 29                              | 706,11         | 706,81  | 705,29  | 1,52        | 18,7           | 26,2    | 11,0    | 15,2        |
| 30                              | 707,65         | 708,38  | 707,03  | 1,35        | 21,3           | 29,9    | 13,5    | 16,4        |
| 31                              | 708,28         | 709,60  | 706,87  | 2,73        | 22,7           | 31,7    | 14,0    | 17,7        |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 706,30         | 709,86  | 703,62  | 6,24        | 24,8           | 36,2    | 13,8    | 22,4        |
| 2. <sup>a</sup>                 | 706,81         | 711,43  | 701,51  | 9,92        | 23,9           | 38,4    | 11,9    | 26,5        |
| 3. <sup>a</sup>                 | 707,28         | 709,87  | 702,65  | 7,22        | 22,3           | 35,5    | 11,0    | 24,5        |
| Mes.                            | 706,81         | 711,43  | 701,51  | 9,92        | 23,6           | 38,4    | 11,0    | 27,4        |



PRIMERO.

| PSICROMETRO. |                             | ATMOMETRO.   | PLUVIOMETRO.        |       | ANEMOMETRO.   |        | NUBES. | FECHAS.                         |
|--------------|-----------------------------|--------------|---------------------|-------|---------------|--------|--------|---------------------------------|
| H            | T <sub>m</sub> <sup>n</sup> | Evaporacion. | Lluvia.             | Dias. | Direccion.    | Durac. |        |                                 |
| 52           | 10,0                        | 6,2          | »                   | »     | N.E.-S.       | »      | 4      | 1                               |
| 48           | 10,6                        | 8,1          | »                   | »     | S.O.          | »      | 3      | 2                               |
| 41           | 9,1                         | 9,2          | »                   | »     | N.O.-E.N.E.   | »      | 0      | 3                               |
| 40           | 10,6                        | 8,1          | »                   | »     | S.S.E.        | »      | 0      | 4                               |
| 42           | 10,2                        | 9,8          | »                   | »     | N.N.O.        | »      | 0      | 5                               |
| 51           | 12,3                        | 7,1          | »                   | »     | N.E.-S.       | »      | 2      | 6                               |
| 48           | 11,0                        | 8,7          | »                   | »     | S.O. (var.)   | »      | 2      | 7                               |
| 46           | 10,0                        | 8,0          | »                   | »     | N.O.          | »      | 1      | 8                               |
| 41           | 9,3                         | 8,0          | »                   | »     | N.O.          | »      | 0      | 9                               |
| 49           | 10,6                        | 9,6          | »                   | »     | O.N.O.        | »      | 0      | 10                              |
| 41           | 6,3                         | 9,3          | »                   | »     | E.N.E.        | »      | 0      | 11                              |
| 47           | 10,0                        | 6,7          | »                   | »     | N.E. (var.)   | »      | 1      | 12                              |
| 47           | 10,7                        | 8,6          | »                   | »     | N.N.E.        | »      | 1      | 13                              |
| 54           | 12,3                        | 8,1          | »                   | »     | E.N.E.        | »      | 1      | 14                              |
| 46           | 10,9                        | 8,3          | »                   | »     | N.N.E.        | »      | 0      | 15                              |
| 49           | 11,4                        | 7,1          | Ina. <sup>ble</sup> | »     | N.N.E.        | »      | 3      | 16                              |
| 45           | 12,2                        | 10,6         | »                   | »     | E.S.E.-O.S.O. | »      | 2      | 17                              |
| 50           | 11,2                        | 4,5          | 1,5                 | »     | N.N.O.-S.S.E. | »      | 7      | 18                              |
| 57           | 9,7                         | 7,2          | »                   | »     | S.S.O.        | »      | 5      | 19                              |
| 55           | 10,0                        | 6,9          | »                   | »     | O.S.O.        | »      | 4      | 20                              |
| 54           | 10,2                        | 6,2          | »                   | »     | O.            | »      | 0      | 21                              |
| 49           | 10,4                        | 6,8          | »                   | »     | S.O.          | »      | 0      | 22                              |
| 66           | 11,8                        | 2,7          | 0,5                 | »     | S.S.E.        | »      | 7      | 23                              |
| 62           | 11,4                        | 5,1          | »                   | »     | N.E.-O.       | »      | 3      | 24                              |
| 49           | 10,4                        | 7,1          | »                   | »     | (Variable.)   | »      | 0      | 25                              |
| 49           | 11,8                        | 6,8          | »                   | »     | O.S.O.-E.S.E. | »      | 3      | 26                              |
| 42           | 8,6                         | 9,1          | »                   | »     | O.S.O.        | »      | 7      | 27                              |
| 50           | 8,4                         | 7,3          | »                   | »     | N.O.          | »      | 5      | 28                              |
| 57           | 8,6                         | 6,1          | »                   | »     | O.N.O.        | »      | 1      | 29                              |
| 60           | 11,1                        | 5,4          | »                   | »     | N.N.O.        | »      | 2      | 30                              |
| 58           | 11,2                        | 7,5          | »                   | »     | O.            | »      | 4      | 31                              |
| 46           | 10,4                        | 8,3          | »                   | »     | 51° N.O.      | 49h    | 1      | 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> |
| 49           | 10,5                        | 7,7          | 1,5                 | 2     | 27° N.E.      | 45     | 2      | 2. <sup>a</sup>                 |
| 54           | 10,4                        | 6,4          | 0,5                 | 1     | O.            | 116    | 3      | 3. <sup>a</sup>                 |
| 50           | 10,4                        | 7,4          | 2,0                 | 3     | 62° N.O.      | 151    | 2      | Mes.                            |

## CUADRO SEGUNDO.

*Observaciones barométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 | 3 m    | 6      | 9      | 12     | 3 t    | 6      | 9 n    | 12     |
| 1                               | »      | 705,34 | 705,98 | 705,84 | 704,07 | 705,89 | 707,07 | 707,16 |
| 2                               | »      | 707,53 | 707,51 | 707,03 | 705,64 | 705,30 | 706,88 | 707,12 |
| 3                               | »      | 708,20 | 709,44 | 709,31 | 708,71 | 708,50 | 709,48 | 709,68 |
| 4                               | »      | 709,58 | 709,86 | 709,17 | 707,49 | 706,79 | 706,88 | 706,45 |
| 5                               | »      | 706,60 | 705,76 | 704,88 | 703,69 | 703,62 | 704,74 | 705,14 |
| 6                               | »      | 705,94 | 706,37 | 705,57 | 704,69 | 703,82 | 704,42 | 704,70 |
| 7                               | »      | 704,37 | 704,78 | 704,51 | 703,73 | 703,62 | 704,73 | 704,84 |
| 8                               | »      | 705,16 | 705,75 | 705,22 | 704,70 | 704,79 | 706,53 | 704,86 |
| 9                               | »      | 707,50 | 707,97 | 707,60 | 706,47 | 706,12 | 706,96 | 707,48 |
| 10                              | »      | 706,76 | 706,93 | 706,10 | 705,28 | 705,35 | 706,89 | 707,89 |
| 11                              | »      | 710,19 | 710,94 | 710,51 | 710,03 | 709,67 | 710,51 | 711,34 |
| 12                              | »      | 711,36 | 711,43 | 710,42 | 709,01 | 708,29 | 708,69 | 708,62 |
| 13                              | »      | 708,02 | 708,36 | 707,49 | 706,36 | 706,52 | 707,65 | 707,69 |
| 14                              | »      | 708,14 | 708,53 | 707,77 | 706,96 | 706,62 | 707,58 | 707,83 |
| 15                              | »      | 708,20 | 708,48 | 707,75 | 706,38 | 705,98 | 706,83 | 706,86 |
| 16                              | »      | 707,10 | 707,47 | 706,23 | 704,91 | 704,86 | 705,24 | 705,12 |
| 17                              | »      | 704,87 | 705,16 | 704,01 | 703,29 | 703,17 | 704,32 | 704,21 |
| 18                              | »      | 704,97 | 705,34 | 703,99 | 701,60 | 701,51 | 703,50 | 703,93 |
| 19                              | »      | 705,30 | 705,96 | 707,18 | 705,24 | 704,92 | 705,25 | 705,15 |
| 20                              | »      | 705,52 | 706,31 | 706,42 | 706,29 | 706,13 | 707,28 | 707,71 |
| 21                              | »      | 707,86 | 708,52 | 707,59 | 706,47 | 706,07 | 706,30 | 706,44 |
| 22                              | »      | 706,37 | 706,60 | 706,04 | 705,21 | 704,94 | 705,60 | 708,27 |
| 23                              | »      | 706,25 | 706,37 | 706,73 | 707,08 | 706,98 | 707,65 | 708,23 |
| 24                              | »      | 709,08 | 709,87 | 709,65 | 708,79 | 708,76 | 709,23 | 709,19 |
| 25                              | »      | 709,14 | 709,30 | 708,54 | 707,41 | 706,84 | 707,69 | 707,74 |
| 26                              | »      | 708,52 | 709,14 | 708,43 | 707,37 | 707,17 | 707,64 | 707,60 |
| 27                              | »      | 708,35 | 708,45 | 707,79 | 706,54 | 706,41 | 706,68 | 706,40 |
| 28                              | »      | 705,50 | 705,72 | 704,77 | 704,15 | 704,39 | 705,96 | 705,86 |
| 29                              | »      | 706,25 | 706,81 | 706,26 | 705,32 | 705,29 | 706,43 | 706,36 |
| 30                              | »      | 707,14 | 707,82 | 707,87 | 707,03 | 707,03 | 708,22 | 708,38 |
| 31                              | »      | 709,09 | 709,60 | 708,74 | 707,53 | 706,87 | 707,84 | 708,24 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 706,32 | 706,70 | 707,04 | 706,52 | 705,47 | 705,38 | 706,46 | 706,53 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 706,83 | 707,37 | 707,80 | 707,18 | 706,01 | 705,77 | 706,69 | 706,85 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 707,38 | 707,60 | 708,02 | 707,49 | 706,63 | 706,43 | 707,20 | 707,52 |
| Mes.                            | 706,86 | 707,23 | 707,63 | 707,08 | 706,06 | 705,88 | 706,80 | 706,98 |

## CUADRO TERCERO.

*Observaciones termométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 16,9 | 23,0 | 27,3 | 30,4 | 23,6 | 21,2 | 19,1 |
| 2                               | »      | 16,8 | 24,4 | 29,3 | 31,8 | 30,9 | 24,4 | 21,7 |
| 3                               | »      | 18,8 | 25,6 | 29,6 | 31,5 | 27,3 | 23,8 | 21,8 |
| 4                               | »      | 19,6 | 28,0 | 32,2 | 35,8 | 33,4 | 27,2 | 23,4 |
| 5                               | »      | 19,7 | 28,9 | 33,3 | 33,8 | 30,8 | 23,9 | 19,8 |
| 6                               | »      | 15,5 | 23,2 | 29,6 | 33,7 | 31,2 | 26,9 | 21,9 |
| 7                               | »      | 20,4 | 25,3 | 30,3 | 30,6 | 29,2 | 23,8 | 21,4 |
| 8                               | »      | 17,9 | 26,0 | 30,1 | 32,1 | 28,6 | 23,5 | 20,5 |
| 9                               | »      | 16,6 | 25,2 | 30,4 | 32,5 | 30,1 | 23,8 | 22,6 |
| 10                              | »      | 17,8 | 26,3 | 31,2 | 31,5 | 28,6 | 23,0 | 19,0 |
| 11                              | »      | 13,1 | 18,8 | 23,7 | 26,3 | 24,1 | 19,3 | 15,7 |
| 12                              | »      | 14,6 | 22,9 | 28,6 | 31,4 | 31,2 | 24,6 | 17,8 |
| 13                              | »      | 16,8 | 25,6 | 31,8 | 32,5 | 28,7 | 24,2 | 21,2 |
| 14                              | »      | 17,4 | 25,1 | 29,7 | 32,9 | 29,9 | 25,0 | 20,6 |
| 15                              | »      | 15,8 | 23,6 | 30,7 | 34,6 | 32,2 | 26,1 | 24,6 |
| 16                              | »      | 19,7 | 27,3 | 34,6 | 34,3 | 27,4 | 23,0 | 21,5 |
| 17                              | »      | 19,7 | 26,9 | 34,4 | 35,6 | 33,2 | 29,0 | 25,2 |
| 18                              | »      | 22,4 | 27,9 | 32,1 | 31,0 | 25,9 | 22,1 | 19,1 |
| 19                              | »      | 14,9 | 19,5 | 24,2 | 28,6 | 25,6 | 20,1 | 19,0 |
| 20                              | »      | 17,3 | 20,6 | 25,5 | 26,7 | 25,4 | 21,1 | 17,9 |
| 21                              | »      | 14,6 | 21,5 | 26,9 | 30,0 | 26,8 | 21,7 | 18,7 |
| 22                              | »      | 16,0 | 23,3 | 29,8 | 31,4 | 29,6 | 23,9 | 21,6 |
| 23                              | »      | 18,2 | 23,4 | 27,3 | 24,7 | 22,8 | 19,4 | 16,8 |
| 24                              | »      | 15,5 | 21,8 | 27,8 | 28,6 | 24,4 | 21,9 | 17,8 |
| 25                              | »      | 15,9 | 24,1 | 31,3 | 32,3 | 29,8 | 25,7 | 19,6 |
| 26                              | »      | 17,8 | 24,6 | 30,9 | 34,3 | 30,9 | 26,2 | 23,9 |
| 27                              | »      | 17,2 | 25,1 | 30,7 | 30,9 | 27,1 | 22,6 | 20,2 |
| 28                              | »      | 16,4 | 22,9 | 24,7 | 26,8 | 22,6 | 18,4 | 16,1 |
| 29                              | »      | 12,8 | 17,4 | 22,7 | 24,1 | 22,9 | 19,0 | 17,4 |
| 30                              | »      | 14,4 | 21,2 | 25,9 | 28,2 | 25,4 | 21,8 | 19,5 |
| 31                              | »      | 15,2 | 21,2 | 28,9 | 30,7 | 27,3 | 23,1 | 19,0 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 17,5   | 18,0 | 25,6 | 30,3 | 32,4 | 29,4 | 24,1 | 21,1 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 16,9   | 17,2 | 23,8 | 29,5 | 31,4 | 28,4 | 23,5 | 20,3 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 15,5   | 15,8 | 22,4 | 27,9 | 29,3 | 26,3 | 22,2 | 19,1 |
| Mes.                            | 16,6   | 17,0 | 23,9 | 29,2 | 30,9 | 28,0 | 23,2 | 20,1 |

## CUADRO CUARTO.

*Psicrómetro. — Humedad relativa.*

| FECHAS.                         | HORAS. |    |    |    |     |    |     |    |
|---------------------------------|--------|----|----|----|-----|----|-----|----|
|                                 | 3 m    | 6  | 9  | 12 | 3 t | 6  | 9 n | 12 |
| 1                               | »      | 62 | 22 | 43 | 38  | 51 | 68  | 64 |
| 2                               | »      | 79 | 56 | 39 | 31  | 29 | 43  | 48 |
| 3                               | »      | 68 | 22 | 30 | 34  | 40 | 38  | 44 |
| 4                               | »      | 52 | 44 | 31 | 27  | 34 | 37  | 44 |
| 5                               | »      | 55 | 41 | 30 | 27  | 28 | 45  | 56 |
| 6                               | »      | 57 | 49 | 45 | 37  | 37 | 52  | 72 |
| 7                               | »      | 76 | 63 | 38 | 36  | 28 | 36  | 48 |
| 8                               | »      | 65 | 50 | 30 | 26  | 33 | 50  | 51 |
| 9                               | »      | 60 | 46 | 29 | 25  | 29 | 42  | 45 |
| 10                              | »      | 70 | 51 | 33 | 31  | 35 | 49  | 58 |
| 11                              | »      | 58 | 44 | 25 | 27  | 35 | 38  | 45 |
| 12                              | »      | 53 | 62 | 42 | 32  | 37 | 34  | 54 |
| 13                              | »      | 53 | 42 | 35 | 35  | 42 | 50  | 58 |
| 14                              | »      | 74 | 56 | 43 | 36  | 47 | 51  | 58 |
| 15                              | »      | 76 | 51 | 42 | 36  | 38 | 37  | 31 |
| 16                              | »      | 50 | 40 | 31 | 30  | 43 | 65  | 70 |
| 17                              | »      | 67 | 54 | 34 | 34  | 26 | 48  | 40 |
| 18                              | »      | 57 | 43 | 39 | 28  | 55 | 54  | 68 |
| 19                              | »      | 89 | 63 | 46 | 37  | 40 | 50  | 57 |
| 20                              | »      | 70 | 57 | 44 | 44  | 40 | 52  | 65 |
| 21                              | »      | 75 | 54 | 44 | 42  | 41 | 47  | 52 |
| 22                              | »      | 60 | 56 | 45 | 31  | 31 | 49  | 47 |
| 23                              | »      | 65 | 60 | 47 | 46  | 64 | 73  | 87 |
| 24                              | »      | 91 | 78 | 43 | 43  | 43 | 52  | 66 |
| 25                              | »      | 72 | 53 | 38 | 30  | 34 | 36  | 57 |
| 26                              | »      | 57 | 55 | 37 | 32  | 41 | 48  | 55 |
| 27                              | »      | 60 | 44 | 37 | 29  | 28 | 29  | 45 |
| 28                              | »      | 68 | 53 | 35 | 34  | 40 | 44  | 58 |
| 29                              | »      | 68 | 60 | 41 | 46  | 39 | 55  | 66 |
| 30                              | »      | 73 | 57 | 49 | 42  | 51 | 60  | 70 |
| 31                              | »      | 80 | 68 | 45 | 34  | 35 | 52  | 72 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 65     | 64 | 44 | 35 | 31  | 34 | 46  | 53 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 64     | 65 | 51 | 38 | 34  | 40 | 48  | 55 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 70     | 70 | 58 | 42 | 37  | 41 | 50  | 61 |
| Mes.                            | 67     | 66 | 51 | 38 | 34  | 39 | 48  | 56 |

## CUADRO QUINTO.

*Psicrómetro. — Tension del vapor.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 8,8  | 4,6  | 10,4 | 12,3 | 11,0 | 12,8 | 10,5 |
| 2                               | »      | 11,3 | 12,8 | 11,8 | 10,7 | 9,5  | 9,8  | 9,3  |
| 3                               | »      | 10,9 | 5,2  | 9,0  | 11,5 | 10,7 | 8,3  | 8,6  |
| 4                               | »      | 8,9  | 12,1 | 10,5 | 11,7 | 12,5 | 9,9  | 9,4  |
| 5                               | »      | 9,4  | 12,1 | 11,3 | 10,4 | 9,5  | 10,0 | 9,7  |
| 6                               | »      | 7,3  | 10,3 | 13,8 | 14,8 | 12,5 | 13,9 | 14,0 |
| 7                               | »      | 13,5 | 15,0 | 12,2 | 11,7 | 8,5  | 7,9  | 9,2  |
| 8                               | »      | 10,0 | 12,5 | 9,4  | 9,1  | 9,5  | 10,7 | 9,3  |
| 9                               | »      | 8,4  | 10,9 | 9,3  | 8,9  | 9,2  | 9,2  | 9,2  |
| 10                              | »      | 10,6 | 12,9 | 11,0 | 10,7 | 10,2 | 10,3 | 9,5  |
| 11                              | »      | 6,6  | 7,1  | 5,5  | 6,9  | 7,8  | 6,3  | 6,1  |
| 12                              | »      | 6,5  | 13,0 | 12,2 | 10,8 | 13,0 | 8,0  | 8,1  |
| 13                              | »      | 7,4  | 10,3 | 12,1 | 12,7 | 12,1 | 11,4 | 10,9 |
| 14                              | »      | 10,9 | 13,4 | 13,2 | 13,2 | 14,7 | 12,1 | 11,0 |
| 15                              | »      | 10,2 | 11,0 | 13,6 | 13,7 | 13,6 | 9,0  | 7,1  |
| 16                              | »      | 8,5  | 10,5 | 12,7 | 12,2 | 11,5 | 13,5 | 13,2 |
| 17                              | »      | 11,5 | 14,0 | 13,6 | 15,0 | 9,8  | 14,4 | 9,5  |
| 18                              | »      | 11,6 | 11,7 | 13,6 | 9,2  | 13,6 | 10,7 | 10,2 |
| 19                              | »      | 11,1 | 10,7 | 10,2 | 10,6 | 9,6  | 8,7  | 9,4  |
| 20                              | »      | 10,3 | 10,3 | 10,6 | 11,6 | 9,6  | 9,6  | 10,0 |
| 21                              | »      | 9,2  | 10,5 | 11,4 | 13,4 | 10,6 | 9,2  | 8,3  |
| 22                              | »      | 8,1  | 12,0 | 14,0 | 10,4 | 9,7  | 10,8 | 9,1  |
| 23                              | »      | 10,2 | 12,7 | 12,7 | 10,5 | 13,2 | 12,3 | 12,5 |
| 24                              | »      | 11,9 | 15,2 | 11,8 | 12,4 | 9,6  | 10,2 | 10,0 |
| 25                              | »      | 9,7  | 12,0 | 12,8 | 10,8 | 10,4 | 8,6  | 9,8  |
| 26                              | »      | 8,7  | 12,7 | 12,3 | 12,5 | 13,4 | 12,1 | 12,2 |
| 27                              | »      | 8,8  | 10,2 | 12,4 | 9,5  | 7,6  | 6,0  | 7,8  |
| 28                              | »      | 9,4  | 11,2 | 8,1  | 8,8  | 8,2  | 6,9  | 7,8  |
| 29                              | »      | 7,5  | 8,9  | 8,5  | 10,1 | 8,0  | 8,8  | 9,6  |
| 30                              | »      | 8,9  | 10,7 | 12,1 | 11,7 | 12,3 | 11,7 | 11,7 |
| 31                              | »      | 10,3 | 12,9 | 13,1 | 11,1 | 9,6  | 10,9 | 11,8 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 9,7    | 9,9  | 10,8 | 10,9 | 11,2 | 10,3 | 10,3 | 9,9  |
| 2. <sup>a</sup>                 | 8,7    | 9,5  | 11,2 | 11,7 | 11,6 | 11,5 | 10,4 | 9,5  |
| 3. <sup>a</sup>                 | 9,1    | 9,3  | 11,7 | 11,7 | 11,0 | 10,2 | 9,8  | 10,1 |
| Mes.                            | 9,2    | 9,6  | 11,3 | 11,5 | 11,3 | 10,7 | 10,1 | 9,8  |

## CUADRO SEXTO.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION.             | TEMPERATURA.      | TENSION.           | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|----------------------|-------------------|--------------------|----------|--------|
| 21             | N. E.    | 707,12 <sup>mm</sup> | 23,3 <sup>o</sup> | 10,1 <sup>mm</sup> | 48       | 1,5    |
| 29             | N. E.    | 708,12               | 20,8              | 10,1               | 56       | 1,0    |
| 18             | S. E.    | 708,34               | 23,8              | 10,1               | 46       | 0,5    |
| 14             | S. E.    | 706,38               | 23,5              | 11,6               | 55       | 4,1    |
| 23             | S. O.    | 706,27               | 27,1              | 12,0               | 47       | 2,9    |
| 35             | S. O.    | 705,84               | 28,1              | 11,2               | 41       | 2,6    |
| 30             | N. O.    | 707,10               | 25,0              | 10,6               | 46       | 3,7    |
| 47             | N. O.    | 706,19               | 24,1              | 9,9                | 47       | 1,7    |

*Resúmen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real Observatorio de Madrid en el mes de setiembre de 1866.*

OBSERVACIONES GENERALES.

Día 1.—Bastante nuboso, apacible y húmedo.

Días 2, 3 y 4.—Despejados y calurosos. El 2 un poco revuelto. En la mañana del 3 gira la veleta, en sentido directo, del O. al O. Lo propio sucede en la del 4.

Día 5.—Cubierto de celajes por la mañana. Arrecia el viento y se despeja el cielo por la tarde. Continúa despejado durante la noche.

Días 6, 7 y 8.—Poco nubosos y variables, revueltos y calurosos hacía la mitad del día.

Día 9.—Cubierto al amanecer, despejado y caluroso á medio día, nuboso y como tempestuoso por la noche. Desde el N. O., O. y S. O., de donde sopló constantemente en los días anteriores, pasa el viento, dando un giro completo y directo, pero muy lento, otra vez al primer rumbo.

Día 10.—Cubierto por la mañana, nuboso á medio día y por la tarde, despejado por la noche, y á todas horas muy ventoso.

Día 11.—Despejado, apacible y poco caluroso. Brisa del N. E. por lo regular.

Días 12, 13 y 14.—Despejados y calurosos, como días de verano. Viento débil y muy variable, ora del N. E., ora contrario, ó del S. O.

Días 15, 16 y 17.—Parecidos á los anteriores, aunque algo nubosos, y un poco frescos, despues de oscurecido.

Días 18, 19 y 20.—Hermosos días de otoño, despejados y apacibles. Continúa ondulando el viento, y tan pronto sopla del E. N. E., como del S. ó del N. O.

Día 21.—Parecido todavía á los anteriores, pero el viento se conserva fijo del O., y el barómetro desciende con rapidez.

Día 22.—Entóldase el cielo poco á poco; arrecia el viento y pasa al S. O.; y concluye por cubrirse y lloviznar durante la noche.

Día 23.—Cubierto, ventoso y lluvioso, desde el principio al fin.

Día 24.—De ménos llúvia que el anterior, aunque nuboso, húmedo y revuelto todavía.

Día 25.—Cesa por completo la llúvia; pero ni se despeja, ni cambia de aspecto el temporal.

Día 26.—Nebuloso por breve rato á las ocho de la mañana. Húmedo, y variable luego.

Día 27.—Nebuloso tambien por la mañana, y muy nuboso y variable en el resto del día. Del S. O. pasa el viento al S. y S. E.

Días 28, 29 y 30.—Vuelve á cubrirse y á llover, con amagos de tempestad unas veces, y tranquilamente otras. El viento, de escasa fuerza, oscila del S. E. al S. O. y N. O. En la tarde del 29 hubo algunos ratos de calma, durante los cuales se rasgaron las nubes, y calentó con intensidad el sol. En los 28 y 30, la llúvia fué más prolongada y abundante.

CUADRO

| FECHAS.                         | BAROMETRO.     |         |         |             | TERMOMETRO.    |         |         |             |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|-------------|----------------|---------|---------|-------------|
|                                 | A <sub>m</sub> | A. máx. | A. mín. | Oscilacion. | T <sub>m</sub> | T. máx. | T. mín. | Oscilacion. |
| 1                               | 707,62         | 708,26  | 706,90  | 1,36        | 21,3           | 28,3    | 15,6    | 12,7        |
| 2                               | 707,14         | 707,77  | 706,31  | 1,46        | 21,9           | 30,4    | 13,4    | 17,0        |
| 3                               | 708,63         | 709,28  | 707,86  | 1,42        | 22,0           | 31,3    | 13,8    | 17,5        |
| 4                               | 707,91         | 709,85  | 706,53  | 3,32        | 24,0           | 33,1    | 13,2    | 19,9        |
| 5                               | 705,78         | 706,19  | 704,91  | 1,28        | 23,6           | 31,9    | 17,0    | 14,9        |
| 6                               | 707,53         | 707,95  | 707,10  | 0,85        | 21,9           | 28,8    | 15,4    | 13,4        |
| 7                               | 706,65         | 708,04  | 705,20  | 2,84        | 21,2           | 29,2    | 10,7    | 18,5        |
| 8                               | 707,58         | 708,35  | 707,29  | 1,06        | 20,6           | 28,9    | 15,7    | 13,2        |
| 9                               | 705,72         | 707,71  | 703,79  | 3,92        | 20,2           | 27,2    | 10,7    | 16,5        |
| 10                              | 706,46         | 709,44  | 703,96  | 5,48        | 16,6           | 23,1    | 12,5?   | 10,6        |
| 11                              | 710,56         | 711,91  | 709,41  | 2,50        | 18,0           | 28,0    | 7,1     | 20,9        |
| 12                              | 710,22         | 711,28  | 709,29  | 1,99        | 20,2           | 30,6    | 10,1    | 20,5        |
| 13                              | 708,22         | 709,87  | 707,05  | 2,82        | 22,6           | 33,1    | 12,5    | 20,6        |
| 14                              | 705,40         | 707,14  | 703,82  | 3,32        | 24,2           | 33,6    | 14,0    | 19,6        |
| 15                              | 705,68         | 706,77  | 703,73  | 3,04        | 19,0           | 30,5    | 12,9    | 17,6        |
| 16                              | 707,41         | 709,03  | 706,59  | 2,44        | 17,5           | 26,9    | 8,7     | 18,2        |
| 17                              | 707,72         | 709,60  | 706,75  | 2,85        | 18,3           | 26,8    | 10,5    | 16,3        |
| 18                              | 710,47         | 711,84  | 709,43  | 2,41        | 17,4           | 26,3    | 9,3     | 17,6        |
| 19                              | 710,18         | 711,31  | 709,24  | 2,07        | 20,6           | 30,9    | 10,8    | 20,1        |
| 20                              | 710,24         | 711,50  | 709,33  | 2,17        | 22,5           | 33,0    | 13,5    | 19,5        |
| 21                              | 708,10         | 710,29  | 706,25  | 4,04        | 22,4           | 31,7    | 12,5    | 19,2        |
| 22                              | 700,24         | 704,63  | 696,86  | 7,77        | 20,6           | 29,0    | 12,6    | 16,4        |
| 23                              | 697,24         | 699,07  | 695,86  | 3,21        | 11,0           | 20,7    | 10,1?   | 10,6        |
| 24                              | 705,50         | 709,31  | 700,68  | 8,63        | 11,0           | 16,2    | 7,2     | 9,0         |
| 25                              | 710,28         | 710,86  | 709,84  | 1,02        | 14,0           | 19,9    | 6,5     | 13,4        |
| 26                              | 708,32         | 710,53  | 706,42  | 4,11        | 17,0           | 25,5    | 10,4    | 15,1        |
| 27                              | 703,48         | 705,66  | 701,97  | 3,69        | 17,5           | 26,0    | 10,2    | 15,8        |
| 28                              | 702,30         | 702,78  | 701,80  | 0,98        | 14,6           | 22,7    | 11,5    | 11,2        |
| 29                              | 702,36         | 703,07  | 702,02  | 1,05        | 14,7           | 21,6    | 11,5    | 10,1        |
| 30                              | 702,21         | 703,79  | 700,48  | 3,31        | 12,2           | 17,6    | 10,1    | 7,5         |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>o</sup> | 707,10         | 709,85  | 703,79  | 6,06        | 21,3           | 33,1    | 10,7    | 22,4        |
| 2. <sup>a</sup>                 | 708,51         | 711,91  | 703,73  | 8,18        | 20,0           | 33,6    | 7,1     | 26,5        |
| 3. <sup>a</sup>                 | 704,00         | 710,86  | 695,86  | 15,00       | 15,5           | 31,7    | 6,5     | 25,2        |
| Mes.                            | 706,54         | 711,91  | 695,86  | 16,05       | 19,0           | 33,6    | 6,5     | 27,1        |



PRIMERO.

| PSICROMETRO.   |                | ATMOMETRO.   | PLUVIOMETRO. |       | ANEMOMETRO. |        | NUBES. | FECHAS.                         |
|----------------|----------------|--------------|--------------|-------|-------------|--------|--------|---------------------------------|
| H <sub>m</sub> | T <sub>m</sub> | Evaporacion. | Lluvia.      | Dias. | Direccion.  | Durac. |        |                                 |
| 59             | 11,2           | 3,7          | »            | »     | O.S.O.      | »      | 7      | 1                               |
| 57             | 10,9           | 7,0          | »            | »     | O.          | »      | 1      | 2                               |
| 56             | 10,7           | 6,2          | »            | »     | O.          | »      | 0      | 3                               |
| 50             | 10,8           | 5,6          | »            | »     | O.          | »      | 0      | 4                               |
| 50             | 10,4           | 7,4          | »            | »     | S.          | »      | 4      | 5                               |
| 48             | 8,9            | 7,2          | »            | »     | O.S.O.      | »      | 2      | 6                               |
| 52             | 9,3            | 8,3          | »            | »     | S.O.        | »      | 2      | 7                               |
| 52             | 9,2            | 6,6          | »            | »     | O.          | »      | 3      | 8                               |
| 43             | 6,9            | 8,1          | »            | »     | O.          | »      | 3      | 9                               |
| 49             | 6,7            | 6,6          | »            | »     | O.N.O.      | »      | 3      | 10                              |
| 49             | 7,0            | 5,9          | »            | »     | N.E. (var.) | »      | 0      | 11                              |
| 45             | 8,0            | 5,9          | »            | »     | N.N.E.      | »      | 0      | 12                              |
| 50             | 9,9            | 5,7          | »            | »     | N.E.-S.O.   | »      | 0      | 13                              |
| 43             | 8,9            | 8,7          | »            | »     | O.          | »      | 0      | 14                              |
| 49             | 7,8            | 7,6          | »            | »     | N.O.        | »      | 1      | 15                              |
| 47             | 6,7            | 5,6          | »            | »     | O.-N.E.     | »      | 2      | 16                              |
| 50             | 7,4            | 7,8          | »            | »     | N.E.-N.O.   | »      | 3      | 17                              |
| 52             | 7,6            | 7,5          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 0      | 18                              |
| 46             | 8,5            | 5,3          | »            | »     | E.-S.O.     | »      | 0      | 19                              |
| 44             | 8,4            | 6,3          | »            | »     | O.N.O.      | »      | 1      | 20                              |
| 43             | 8,6            | 7,9          | »            | »     | O.          | »      | 1      | 21                              |
| 45             | 7,9            | 10,1         | »            | »     | S.O.        | »      | 4      | 22                              |
| 89             | 8,9            | 1,2          | 12,6         | »     | S.S.O.      | »      | 10     | 23                              |
| 62             | 5,9            | 3,8          | 1,6          | »     | O.N.O.      | »      | 4      | 24                              |
| 61             | 7,2            | 4,4          | »            | »     | O.          | »      | 4      | 25                              |
| 70             | 9,9            | 2,7          | »            | »     | S.S.O.      | »      | 2      | 26                              |
| 66             | 9,9            | 2,7          | »            | »     | E.S.E.      | »      | 6      | 27                              |
| 84             | 9,5            | 0,6          | 11,5         | »     | E.-O.       | »      | 9      | 28                              |
| 77             | 9,6            | 2,2          | 2,4          | »     | O.          | »      | 8      | 29                              |
| 80             | 8,5            | 2,0          | 14,3         | »     | O.          | »      | 9      | 30                              |
| 52             | 9,5            | 6,7          | »            | »     | 71° S.O.    | 148h   | 2      | 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> |
| 47             | 8,0            | 6,6          | »            | »     | 16° N.O.    | 75     | 1      | 2. <sup>a</sup>                 |
| 68             | 8,7            | 3,8          | 42,4         | 5     | 55° S.O.    | 137    | 6      | 3. <sup>a</sup>                 |
| 56             | 8,7            | 5,7          | 42,4         | 5     | 79° S.O.    | 278    | 3      | Mes.                            |

## CUADRO SEGUNDO.

*Observaciones barométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 | 3 m    | 6      | 9      | 12     | 3 l    | 6      | 9 n    | 12     |
| 1                               | »      | 708,26 | 708,17 | 707,97 | 707,11 | 706,90 | 707,44 | 707,38 |
| 2                               | »      | 707,07 | 707,53 | 706,95 | 706,31 | 706,51 | 707,71 | 707,77 |
| 3                               | »      | 708,34 | 709,28 | 709,02 | 707,97 | 707,86 | 708,84 | 708,94 |
| 4                               | »      | 709,30 | 709,85 | 709,01 | 707,23 | 706,61 | 706,70 | 706,53 |
| 5                               | »      | 706,02 | 706,16 | 705,86 | 704,91 | 705,03 | 706,19 | 706,17 |
| 6                               | »      | 707,14 | 707,82 | 707,66 | 707,10 | 707,11 | 707,79 | 707,95 |
| 7                               | »      | 708,04 | 707,82 | 707,13 | 705,85 | 705,20 | 706,05 | 706,39 |
| 8                               | »      | 707,29 | 707,74 | 707,91 | 707,56 | 707,74 | 708,35 | 708,30 |
| 9                               | »      | 707,66 | 707,71 | 706,56 | 705,26 | 704,30 | 704,65 | 703,79 |
| 10                              | »      | 703,96 | 705,36 | 705,40 | 705,44 | 706,97 | 708,54 | 709,44 |
| 11                              | »      | 710,89 | 711,91 | 710,81 | 709,41 | 709,44 | 710,70 | 710,81 |
| 12                              | »      | 711,07 | 711,28 | 710,63 | 709,35 | 709,29 | 710,03 | 709,95 |
| 13                              | »      | 709,87 | 709,80 | 708,80 | 707,54 | 707,14 | 707,44 | 707,05 |
| 14                              | »      | 706,89 | 707,14 | 706,20 | 704,64 | 703,82 | 704,87 | 704,22 |
| 15                              | »      | 703,94 | 704,44 | 703,73 | 703,80 | 704,14 | 706,03 | 706,77 |
| 16                              | »      | 707,83 | 709,03 | 708,03 | 706,91 | 706,59 | 706,84 | 706,71 |
| 17                              | »      | 707,07 | 707,53 | 706,91 | 706,75 | 707,45 | 708,82 | 709,60 |
| 18                              | »      | 711,18 | 711,84 | 710,77 | 709,85 | 709,43 | 710,13 | 710,18 |
| 19                              | »      | 710,67 | 711,31 | 710,71 | 709,38 | 709,24 | 709,87 | 710,18 |
| 20                              | »      | 710,70 | 711,50 | 710,71 | 709,41 | 709,33 | 710,03 | 710,04 |
| 21                              | »      | 709,91 | 710,29 | 709,29 | 707,67 | 706,86 | 706,84 | 706,25 |
| 22                              | »      | 704,63 | 703,99 | 702,08 | 699,22 | 696,86 | 697,93 | 697,36 |
| 23                              | »      | 695,86 | 696,65 | 696,89 | 696,49 | 697,54 | 698,57 | 699,07 |
| 24                              | »      | 700,68 | 702,91 | 703,73 | 705,82 | 707,21 | 709,24 | 709,31 |
| 25                              | »      | 710,09 | 710,86 | 710,81 | 709,84 | 709,84 | 710,64 | 710,33 |
| 26                              | »      | 709,70 | 710,53 | 709,24 | 707,97 | 707,46 | 707,31 | 706,42 |
| 27                              | »      | 705,66 | 705,56 | 704,41 | 702,79 | 702,25 | 702,15 | 701,97 |
| 28                              | »      | 702,34 | 702,62 | 702,14 | 701,80 | 702,23 | 702,78 | 702,55 |
| 29                              | »      | 702,34 | 703,07 | 702,58 | 702,17 | 702,02 | 702,50 | 702,25 |
| 30                              | »      | 700,48 | 701,54 | 701,68 | 702,31 | 703,03 | 703,79 | 703,04 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 707,00 | 707,31 | 707,74 | 707,35 | 706,47 | 706,42 | 707,23 | 707,27 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 708,42 | 709,01 | 709,58 | 708,73 | 707,70 | 707,59 | 708,48 | 708,55 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 703,58 | 704,17 | 704,80 | 704,28 | 703,61 | 703,53 | 704,17 | 703,86 |
| Mes.                            | 706,34 | 706,83 | 707,37 | 706,79 | 705,93 | 705,85 | 706,63 | 706,56 |

## CUADRO TERCERO.

*Observaciones termométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 17,3 | 20,7 | 26,2 | 26,6 | 24,3 | 21,0 | 18,5 |
| 2                               | »      | 14,7 | 20,3 | 26,7 | 29,2 | 26,2 | 22,4 | 19,7 |
| 3                               | »      | 14,7 | 21,3 | 27,0 | 29,5 | 26,9 | 21,1 | 18,9 |
| 4                               | »      | 15,0 | 21,8 | 30,1 | 32,2 | 28,9 | 24,1 | 20,9 |
| 5                               | »      | 18,6 | 22,9 | 28,6 | 30,2 | 27,8 | 23,0 | 20,0 |
| 6                               | »      | 16,7 | 21,7 | 26,8 | 27,9 | 25,3 | 22,4 | 18,2 |
| 7                               | »      | 11,6 | 19,3 | 26,6 | 28,2 | 26,2 | 21,9 | 20,1 |
| 8                               | »      | 16,7 | 20,8 | 26,3 | 28,2 | 22,8 | 17,9 | 16,8 |
| 9                               | »      | 11,8 | 18,6 | 24,9 | 26,2 | 24,2 | 21,2 | 20,4 |
| 10                              | »      | 15,1 | 16,5 | 20,9 | 22,1 | 18,8 | 15,6 | 12,5 |
| 11                              | »      | 7,7  | 15,1 | 22,4 | 26,9 | 23,6 | 19,3 | 17,0 |
| 12                              | »      | 11,5 | 13,9 | 26,5 | 29,3 | 25,8 | 21,2 | 19,2 |
| 13                              | »      | 13,7 | 20,7 | 28,9 | 32,0 | 27,7 | 22,8 | 19,4 |
| 14                              | »      | 15,9 | 21,6 | 31,0 | 32,7 | 28,6 | 24,4 | 21,3 |
| 15                              | »      | 15,1 | 19,5 | 26,4 | 27,3 | 21,4 | 16,5 | 13,8 |
| 16                              | »      | 9,6  | 15,1 | 23,5 | 25,6 | 21,9 | 18,9 | 14,3 |
| 17                              | »      | 12,1 | 18,9 | 25,6 | 25,8 | 20,5 | 17,3 | 14,4 |
| 18                              | »      | 10,1 | 16,1 | 21,8 | 24,8 | 21,9 | 18,2 | 15,8 |
| 19                              | »      | 12,5 | 17,7 | 26,8 | 29,7 | 25,0 | 21,3 | 17,6 |
| 20                              | »      | 14,5 | 21,1 | 29,9 | 31,9 | 26,1 | 21,3 | 19,1 |
| 21                              | »      | 14,1 | 21,0 | 29,7 | 31,3 | 26,2 | 20,9 | 17,6 |
| 22                              | »      | 13,4 | 19,4 | 27,2 | 27,9 | 24,0 | 20,4 | 16,7 |
| 23                              | »      | 12,9 | 12,5 | 12,6 | 12,7 | 10,9 | 10,2 | 10,1 |
| 24                              | »      | 8,3  | 10,9 | 13,9 | 15,1 | 12,6 | 10,7 | 9,6  |
| 25                              | »      | 8,0  | 12,8 | 17,2 | 17,8 | 19,4 | 15,1 | 12,4 |
| 26                              | »      | 11,4 | 14,1 | 22,1 | 24,1 | 20,4 | 17,5 | 13,7 |
| 27                              | »      | 11,4 | 17,0 | 21,8 | 24,8 | 19,5 | 17,1 | 15,4 |
| 28                              | »      | 12,3 | 16,5 | 20,1 | 17,1 | 13,3 | 13,7 | 13,3 |
| 29                              | »      | 12,3 | 14,1 | 18,9 | 19,7 | 16,1 | 14,2 | 12,2 |
| 30                              | »      | 11,2 | 13,2 | 16,8 | 13,7 | 11,8 | 11,9 | 10,9 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 15,6   | 15,2 | 20,4 | 26,4 | 28,0 | 25,1 | 21,1 | 18,6 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 13,6   | 12,3 | 18,0 | 26,3 | 28,6 | 24,3 | 20,1 | 17,2 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 11,4   | 11,5 | 15,1 | 20,0 | 20,4 | 17,4 | 15,2 | 13,2 |
| Mes.                            | 13,6   | 13,0 | 17,8 | 24,2 | 25,7 | 22,3 | 18,8 | 16,3 |

## CUADRO CUARTO.

*Psicrómetro. — Humedad relativa.*

| FECHAS.                         | HORAS. |    |    |    |     |    |     |    |
|---------------------------------|--------|----|----|----|-----|----|-----|----|
|                                 | 3 m    | 6  | 9  | 12 | 3 t | 6  | 9 n | 12 |
| 1                               | »      | 75 | 61 | 48 | 50  | 45 | 55  | 68 |
| 2                               | »      | 85 | 60 | 43 | 42  | 45 | 50  | 58 |
| 3                               | »      | 81 | 60 | 43 | 38  | 42 | 57  | 59 |
| 4                               | »      | 66 | 61 | 37 | 34  | 42 | 49  | 50 |
| 5                               | »      | 75 | 66 | 35 | 36  | 31 | 42  | 50 |
| 6                               | »      | 80 | 53 | 39 | 26  | 34 | 38  | 55 |
| 7                               | »      | 84 | 56 | 38 | 32  | 37 | 51  | 53 |
| 8                               | »      | 78 | 67 | 45 | 34  | 34 | 46  | 46 |
| 9                               | »      | 68 | 51 | 40 | 22  | 28 | 30  | 45 |
| 10                              | »      | 50 | 46 | 36 | 35  | 48 | 53  | 60 |
| 11                              | »      | 77 | 48 | 40 | 31  | 35 | 41  | 52 |
| 12                              | »      | 69 | 52 | 40 | 36  | 31 | 29  | 38 |
| 13                              | »      | 67 | 54 | 42 | 33  | 35 | 47  | 52 |
| 14                              | »      | 61 | 52 | 35 | 25  | 24 | 37  | 45 |
| 15                              | »      | 55 | 47 | 39 | 37  | 34 | 47  | 60 |
| 16                              | »      | 73 | 52 | 37 | 30  | 43 | 32  | 44 |
| 17                              | »      | 62 | 61 | 30 | 30  | 45 | 45  | 54 |
| 18                              | »      | 71 | 55 | 40 | 46  | 43 | 42  | 46 |
| 19                              | »      | 58 | 60 | 32 | 38  | 23 | 45  | 47 |
| 20                              | »      | 63 | 48 | 29 | 27  | 38 | 40  | 45 |
| 21                              | »      | 46 | 54 | 31 | 31  | 31 | 47  | 55 |
| 22                              | »      | 60 | 50 | 25 | 32  | 36 | 46  | 61 |
| 23                              | »      | 91 | 73 | 88 | 87  | 93 | 92  | 89 |
| 24                              | »      | 83 | 74 | 54 | 42  | 48 | 59  | 63 |
| 25                              | »      | 77 | 61 | 48 | 50  | 36 | 67  | 84 |
| 26                              | »      | 78 | 84 | 58 | 50  | 66 | 64  | 81 |
| 27                              | »      | 78 | 78 | 67 | 47  | 58 | 62  | 65 |
| 28                              | »      | 93 | 77 | 56 | 80  | 91 | 96  | 91 |
| 29                              | »      | 93 | 87 | 78 | 55  | 65 | 66  | 85 |
| 30                              | »      | 94 | 80 | 55 | 69  | 83 | 82  | 89 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 69     | 74 | 58 | 40 | 35  | 39 | 47  | 54 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 62     | 66 | 53 | 38 | 33  | 35 | 40  | 48 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 80     | 79 | 72 | 56 | 54  | 61 | 68  | 76 |
| Mes.                            | 70     | 73 | 61 | 45 | 41  | 45 | 52  | 60 |

## CUADRO QUINTO.

*Psicrómetro. — Tension del vapor.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 10,9 | 11,2 | 12,9 | 13,0 | 10,0 | 10,4 | 10,7 |
| 2                               | »      | 10,5 | 10,7 | 11,4 | 12,7 | 11,5 | 10,1 | 10,0 |
| 3                               | »      | 9,9  | 11,5 | 11,2 | 11,7 | 10,9 | 10,7 | 9,7  |
| 4                               | »      | 8,3  | 12,0 | 11,6 | 12,1 | 12,3 | 10,9 | 9,1  |
| 5                               | »      | 11,9 | 13,7 | 10,2 | 11,3 | 8,5  | 8,8  | 8,8  |
| 6                               | »      | 11,3 | 10,3 | 10,2 | 7,2  | 8,1  | 7,6  | 8,5  |
| 7                               | »      | 8,6  | 9,4  | 10,0 | 9,1  | 9,5  | 9,9  | 9,5  |
| 8                               | »      | 11,0 | 12,1 | 12,0 | 9,5  | 7,0  | 7,0  | 6,5  |
| 9                               | »      | 7,1  | 8,1  | 9,4  | 5,5  | 6,4  | 5,7  | 7,0  |
| 10                              | »      | 6,3  | 6,5  | 6,5  | 6,9  | 7,7  | 6,9  | 6,5  |
| 11                              | »      | 6,0  | 6,0  | 8,2  | 8,0  | 7,6  | 6,8  | 7,4  |
| 12                              | »      | 7,0  | 8,7  | 10,3 | 10,9 | 7,6  | 5,5  | 6,4  |
| 13                              | »      | 7,9  | 9,9  | 12,3 | 11,9 | 9,7  | 9,7  | 8,8  |
| 14                              | »      | 8,3  | 10,0 | 11,7 | 9,4  | 6,9  | 8,5  | 8,3  |
| 15                              | »      | 7,2  | 7,9  | 10,1 | 9,9  | 6,4  | 6,6  | 7,0  |
| 16                              | »      | 6,5  | 6,7  | 7,9  | 7,3  | 8,5  | 5,2  | 5,4  |
| 17                              | »      | 6,6  | 10,0 | 7,3  | 7,3  | 8,1  | 6,4  | 6,7  |
| 18                              | »      | 6,5  | 7,5  | 7,8  | 10,5 | 8,4  | 6,7  | 6,2  |
| 19                              | »      | 6,3  | 9,0  | 8,4  | 11,8 | 9,4  | 8,4  | 7,0  |
| 20                              | »      | 7,8  | 9,0  | 9,0  | 9,5  | 9,5  | 7,4  | 7,5  |
| 21                              | »      | 5,5  | 10,2 | 9,8  | 10,5 | 7,9  | 8,8  | 8,2  |
| 22                              | »      | 6,8  | 8,3  | 6,8  | 9,0  | 8,1  | 8,1  | 8,6  |
| 23                              | »      | 10,1 | 7,9  | 9,6  | 9,5  | 9,1  | 8,5  | 8,3  |
| 24                              | »      | 6,7  | 7,3  | 6,4  | 5,3  | 5,2  | 5,7  | 5,7  |
| 25                              | »      | 6,2  | 6,7  | 7,0  | 7,6  | 6,0  | 8,7  | 9,0  |
| 26                              | »      | 8,0  | 10,0 | 11,6 | 11,3 | 10,4 | 9,6  | 9,4  |
| 27                              | »      | 8,0  | 11,1 | 12,8 | 10,8 | 9,9  | 8,9  | 8,5  |
| 28                              | »      | 9,9  | 10,8 | 9,8  | 11,6 | 10,4 | 11,1 | 10,4 |
| 29                              | »      | 9,4  | 10,4 | 12,6 | 9,3  | 8,9  | 8,0  | 9,0  |
| 30                              | »      | 9,4  | 9,0  | 7,9  | 8,0  | 8,6  | 8,6  | 8,8  |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 8,8    | 9,6  | 10,5 | 10,5 | 9,9  | 9,2  | 8,8  | 8,6  |
| 2. <sup>a</sup>                 | 7,0    | 7,0  | 8,5  | 9,3  | 9,7  | 8,2  | 7,1  | 7,1  |
| 3. <sup>a</sup>                 | 8,0    | 8,0  | 9,2  | 9,4  | 9,3  | 8,4  | 8,6  | 8,6  |
| Mes.                            | 7,9    | 8,2  | 9,4  | 9,8  | 9,6  | 8,6  | 8,2  | 8,1  |

## CUADRO SEXTO.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION.             | TEMPERATURA.      | TENSION.          | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|----------------------|-------------------|-------------------|----------|--------|
| 7              | N.       | 706,79 <sup>mm</sup> | 19,1 <sup>o</sup> | 8,7 <sup>mm</sup> | 55       | 5,3    |
| 21             | N. E.    | 709,43               | 16,5              | 7,9               | 56       | 1,7    |
| 7              | E.       | 710,14               | 19,2              | 7,8               | 47       | 0,1    |
| 8              | S. E.    | 706,63               | 21,3              | 12,3              | 78       | 6,3    |
| 21             | S. O.    | 705,16               | 20,2              | 10,2              | 61       | 4,3    |
| 73             | S. O.    | 705,65               | 22,4              | 9,3               | 49       | 3,1    |
| 23             | O.       | 706,23               | 18,9              | 8,6               | 56       | 3,7    |
| 50             | N. O.    | 707,01               | 17,8              | 8,0               | 53       | 2,1    |

---

---

# CIENCIAS NATURALES.



## BOTANICA.

---

*Enumeracion de las Criptógamas de España y Portugal; por*  
D. MIGUEL COLMEIRO, *Catedrático del Jardín Botánico de*  
*Madrid.*

(Continuacion.)

## V. MUSGOS.

---



### ANDREACEAS.

---

#### Andreæa.

**A. alpina** Hedw. *Jungermannia alpina* L. Dill.  
*Musc.*, t. 73, f. 39. C. D.

*Hab.* Portugal en la Serra de Gerez (Brot.) Mas bien la especie siguiente.

**A. Rothii** Web. et Mohr. Dill. *Musc.*, t. 73,  
f. 40, B.

*Hab.* España en los montes de Asturias, y particularmente en el situado al oriente del Naviego (Dur.) Fr. primav. (n. v.)

## BRUQUIACEAS.

**Astomum.**

**A. subulatum** Hmp. *Phascum subulatum*. L. Dill. *Musc. t. 32, f. 10.*

*Hab.* España (Pourr.) y Portugal (Brot.) sobre tierras arcilloso-areniscas. Fr. Marz., Abr. (v. s.)

*Cataluña* (Pourr.): Montagut (Pourr.)

*Andalucía* (Lge.): cercanías de Córdoba (Lge.)

*Portugal* (Brot.): cerros de Coimbra (Brot.)

## FASCACEAS.

**Acaulon.**

**A. muticum** C. Müll. *Phascum muticum* Schreb. *Ph., t. 1. Dill. Musc. t. 32, f. 12. A. B. C.*

*Hab.* España en Aragon (Lag., Pardo, Loscos) sobre tierras arcillosas. Fr. otoñ., primav. (v. s.)

**Phascum.**

**Ph. cuspidatum** Schreb. *Ph. acaulon* L. Dill. *Musc. t. 32, f. 11.*

*Hab.* España (Asso, Lag., etc.) y Portugal (?) sobre tierras ligeras, algo arcillosas, en sitios húmedos y sobre los muros en muchas provincias. Fr. En., Abr. (v. v.)

*Aragon* (Asso): monte Guara (Asso).

*Castilla la Nueva* (Lag., etc.): Madrid, en la Casa de Campo, Retiro, Jardín botánico (Lag., etc., Colm.)

*Andalucía* (Clem., Lge.): Sevilla en los juncas húmedos (Lge.)

*Var. ♂ caulescens* C. Müll. *Ph. piliferum* Schreb. *Ph. t. 1, f. 7.* Valencia en Titáguas (Clem.) Fr. Dic., En. (n. v.)



**Ph. cernuum** Lag. *Garc. Clem. Anal. Ph. curvicollum Hedw.? Bryol. eur. fasc. 1, t. 4.*

*Hab.* España cerca de Madrid, en la Casa de Campo, Retiro, Jardín botánico (Lag., etc.) sobre la tierra ligera. Fr. Febr., Marz. (v. v.)

#### DISTIQUIACEAS.

#### Distichium.

**D. capillaceum** Br. et Sch. *Bryol. eur. fasc. 30. Swartzia capillacea Hedw. Didymodon capillaceus Web. et Mohr.*

*Hab.* España (Clem., Boiss.) sobre las rocas en los montes elevados de algunas provincias, hallándose en las meridionales á la altura de 10.000' (Wk.) y mas arriba (Clem.) Fr. Jul. (n. v.)

*Andalucía* (Clem., Boiss.): La Sagra (Clem.), Sierra-Nevada (Boiss.), Corral de Veleta (Wk.)

**D. inclinatum** Br. et Sch. *Bryum inclinatum Dicks. Swartzia inclinata Hedw. Musc. t. 27. Didymodon inclinatus Sw. Distichium capillaceum C. Müll Bot. Zeit. 1854.*

*Hab.* Pirineos centrales (Lge.) cerca de las nieves perpétuas. Fr..... (n. v.)

#### FISIDENTEAS.

#### Fissidens.

**F. grandifrons** Brid. *Bryol. eur. fasc. 17, t. 6.*

*Hab.* España en Galicia cerca de Doñinos (Lge.) en las fuentes. Fr..... (n. v.)

**F. taxifolius** Hedw. *Hypnum taxifolium L. Dill. Musc. t. 34, f. 2. Dicranum taxifolium Sw.*

*Hab.* España (Asso, Clem.) y Portugal (Brot.) en tierras arcillosas, sombrías y húmedas de varias provincias. Fr. otoñ., inv. (v. s.)

*Aragon* (Asso): San Cosme de Guara (Asso).

*Asturias* (Lag.): Avilés (Lag.)

*Valencia* (Clem.): Titáguas (Clem.)

*Andalucía* (Clem.): Sierra del Algibe (Clem.)

*Portugal* (Brot.): Beira septentrional (Brot.)

**F. adianthoides Hedw.** *Hypnum adianthoides L.*  
*Dill. Musc. t. 34, f. 3. Dicranum adianthoides Sw.*

*Hab.* España (Née, Lag.) en las cuevas, fuentes sombrías, muros y tierras aguanosas de diversas provincias. Fr. inv., primav. (v. s.)

*Aragon* (Lag., Pardo, Loscos).

*Navarra* (Née, Lag.): Roncesvalles (Née).

*Asturias* (Lag.): Peñafurada (Lag.)

*Andalucía* (Clem.): Agua agrilla de Portugos, Sierra del Algibe, inmediaciones de Cadiz, Gibraltar, Algeciras (Clem.)

**F. bryoides Hedw.** *Hypnum bryoides L. Dill. Musc. t. 34, f. 1. Dicranum viridulum Sw. Fissidens exilis Hedw., Musc. t. 38, planta ánnua ex parte.*

*Hab.* España (Lag., etc.) y Portugal (Brot.) principalmente sobre tierras arcillosas, en sitios sombríos y húmedos de muchas provincias. Fr. Febr. (v. s.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.)

*Aragon* (Pardo, Loscos),

*Asturias* (Pastor).

*Galicia* (Camiña).

*Castilla la Nueva* (Lag., etc.): Madrid en el Jardín botánico y Casa de Campo (Lag., etc.)

*Andalucía* (Clem., Lag.): Sierra del Algibe (Clem.), Sanlúcar de Barrameda (Clem., Lag.)

*Portugal* (Brot.): Beira en Coimbra (Brot.)

**F. osmundioides Hedw.** *Musc. t. 40. Dicranum osmundioides Sw.*

*Hab.* España (?) en las praderas pantanosas. Fr. primav. (n. v.)

## LEUCOBRIACEAS.

**Leucobryum.**

**L. vulgare** Hmp. *Bryum glaucum* L. Dill. *Musc.* t. 46, f. 20. *Dicranum glaucum* Hedw.

*Hab.* España (Née, Clem.): en los montes de Irati y otros de Navarra (Née), y Portugal (Brot.) en las provincias septentrionales. Fr. veran. (n. v.)

## ESFAGNACEAS.

**Sphagnum.**

**S. cymbifolium** Ehrh. *S. obtusifolium* Ehrh. *S. palustre* L. Dill. *Musc.* t. 32, f. 1. *S. latifolium* Hedw.

*Hab.* España (Née, Lag.) en sitios montuosos y pantanosos de muchas provincias. Fr. Jul., Ag. (v. s.)

*Cataluña* (Villers): valle de Aran (Villers).

*Navarra* (Née): Roncesvalles (Née).

*Santander* (Salcedo): Liébana (Salcedo).

*Asturias* (Lag.): Arvas (Lag.)

*Castilla la Vieja* (Rodr.): San Ildefonso (Rodr.)

*Extremadura* (Lag., etc.): Sierra próxima á Trujillo (Lag., etc.)

*Portugal* (Brot.)

**S. compactum** Brid. *Bryol. germ.* t. 2, f. 5.

*Hab.* España (?) en los matorrales húmedos. Fr. Jul., Ag. (n. v.)

## FUNARIOIDEAS.

**Funaria.**

**F. hygrometrica** Hedw. *Muscus VIII* Quer. *Mnium hygrometricum* L. *Bryum hygrometricum* Neck. Dill. *Musc.* t. 52, f. 75.

*Hab.* España (Quer, Lag., etc.) y Portugal (Brot.) en los caminos sombríos y húmedos, los muros y piedras de todas las provincias. Fr. Febr., May. (v. v.)

*Cataluña* (Colm., Texid.): Barcelona (Colm.)

*Aragón* (Pardo, Loscos).

*Prov. Vascongadas* (Wk.): Irun (Wk.)

*Asturias* (L. P. Ming.)

*Galicia* (Colm., Texid.): Santiago (Colm., Texid.)

*Castilla la Nueva* (Quer): Madrid (Quer, Colm.)

*Valencia* (Clem.): Titáguas (Clem.)

*Andalucía* (Clem., Boiss.): Vega de Lanjaron, Sanlúcar de Barrameda, Conil (Clem.), Málaga (Prol.), Gibraltar (Kel.), Cádiz, Sevilla, en los Caños de Carmona (Colm., Lge.)

*Portugal* (Brot.): Coimbra (Brot.)

*Baleares*: Mallorca (Camb.)

**F. convexa** Spruce. *F. serrata* Bryol. eur. fasc. 11, t. 3.

*Hab.* España (Lge.) en las provincias meridionales sobre la tierra húmeda. Fr. Febr., Abr. (n. v.)

*Andalucía* (Lge.): Sierra-Morena en Valdehuelas, Granada, Sevilla, en los juncas húmedos. (Lge.)

**F. Fontanesii** Schw. *Supp. t.* 66.

*Hab.* España (?) y Portugal (Spreng.) Fr..... (n. v.)

### Physcomitrium.

**Ph. pyriforme** Brid. *Muscus XIII Quer. Bryum pyriforme* L. *Dill. Musc. t.* 44, f. 6. *L. Gymnostomum pyriforme Hedw.*

*Hab.* España (Quer, Asso) y Portugal (D. Bapt.) en los prados y campos húmedos de varias provincias. Fr. primav. (v. s.)

*Aragón* (Asso, Xarne): San Cosme de Guara (Asso), Villarluengo (Xarne).

*Castilla la Nueva* (Quer): circuito de Madrid (Quer, P. de Escob.), Soto de Migas-Calientes, Escorial, El Paular (Quer).

*Portugal* (D. Bapt.): Coimbra (D. Bapt.)

## Amblyodon.

**A. dealbatus** P. Beauv. *Bryol. eur. fasc. 10, t. 1.*  
*Meesia dealbata* Hedw. *Musc. t. 41*, *Bryum dealbatum* Dicks.

*Hab.* España, en el Corral de Veleta de la Sierra-Nevada,  
 á la altura de 9.000' (Boiss). Fr. Jul. (n. v.)

## MNIOIDEAS.

## Mnium.

**M. punctatum** Hedw. *Muscus XVI Quer. Mnium serpyllifolium*  $\alpha$  L. *Dill. Musc. t. 53, f. 81.* A. *Bryum punctatum* Schreb.

*Hab.* España (Quer, Asso) y Portugal (Vand., D. Bapt.) en las praderas sombrías y húmedas de muchas provincias, hallándose en las meridionales á la altura de 7.000-8.000' (Boiss.) y mas arriba (Clem.) Fr. May. (v. v.)

*Cataluña* (Villers, E. Bout.): valle de Aran (Villers), Montserrat (E. Bout., Lag.)

*Aragon* (Asso): Zaragoza (Echeand.)

*Asturias* (Lag.): Valgrande (Lag.)

*Galicia* (L. Alonso): Ferrol (L. Alonso).

*Castilla la Vieja* (Rodr.): San Ildefonso (Rodr., Alea).

*Castilla la Nueva* (Quer, Clem.): Escorial, El Paular (Quer), inmediaciones del Manzanares (Clem.), Puerto-Reventon (Colm.)

*Valencia* (Clem.): Titáguas (Clem.)

*Andalucía* (Clem., Bory): Chorreras de Portugos (Clem.) Sierra-Nevada (Clem., Boiss.), nacimiento del Dilar (Bourg.)

*Portugal* (Vand., D. Bapt.): Coimbra (D. Bapt.), Beira y otras partes (Brot.)

**M. cuspidatum** Hedw. *Mnium serpyllifolium*  $\beta$  L. *Dill. Musc. t. 53, f. 79.* A.-L. *Bryum cuspidatum* Schreb.

*Hab.* España en el valle de Aran (Villers) y Portugal (Brot.), en las selvas húmedas y sombrías de las provincias septentrionales. Fr. primav. (v. s.)

**M. undulatum Hedw.** *Mnium serpyllifolium* ò *L. Dill. Musc. t. 32, A. L. f. 76. A.-E. Bryum ligulatum Schreb.*

*Hab.* España (Clem., Villers) y Portugal (Vand., Brot.) en sitios sombríos y húmedos de várias provincias. Fr. primav. (v. s.)

*Cataluña* (Villers): Valle de Aran (Villers).

*Aragon* (Pardo, Loscos).

*Valencia* (Clem.): Titáguas (Clem.)

*Andalucía* (Clem.): Chorreras de Portugos (Clem.)

*Portugal* (Vand., Brot.)

**M. hornum Hedw.** *Bryum hornum Sw. Dill. Musc. t. 31, f. 71.*

*Hab.* España (Villers, E. Bout.), y Portugal (?) en las selvas húmedas de los montes elevados en las provincias septentrionales y centrales. Fr. Abr., Jun. (v. s.)

*Cataluña* (Villers, E. Bout.): valle de Aran (Villers), Montserrat (E. Bout.)

*Castilla la Vieja* (Rodr.): S. Ildefonso (Rodr., Alea).

**M. palustre Hedw.** *Bryum palustre Sw. Dill. Musc. t. 31, f. 8.*

*Hab.* España (Clem., Lag., Bory) en sitios pantanosos ó muy húmedos de muchas provincias. Fr. primav. (v. s.)

*Aragon* (Lag.)

*Castilla la Vieja* (Rodr.): San Ildefonso (Rodr.)

*Andalucía* (Clem., Bory): Sierra-Nevada (Clem., Bory), nacimiento del Dilar (Bory).

*Baleares* (Weyler).

**M. androgynum L.** *Dill. Musc. t. 31, f. 1. Bryum androgynum Hedw.*

*Hab.* España en los bosques de San Ildefonso (Rodr.) Fr. raramente. (n. v.)

## Georgia.

**G. Mnemosynum Ehrh.** *Mnium pellucidum L. Dill. Musc. t. 31, f. 2. Tetraphis pellucida Hedw.*

*Hab.* España (Asso, P. de Escob.) y Portugal (D. Bapt.) en sitios pantanosos y sombríos mas ó menos elevados, par-

ticularmente en los bosques y matorrales sobre los troncos ó entre los céspedes, en várias provincias. Fr. primav. (v. s.)

*Aragon* (Asso): monte de Guara (Asso).

*Asturias* (Lag.): Valgrande (Lag.)

*Castilla la Nueva* (P. de Escob.): contornos de Madrid (P. de Escob.)

*Andalucía* (Clem.): Alpujarras en Portugos (Clem.)

*Portugal* (D. Bapt.): cercanías de Coimbra (D. Bapt.)

### Catharinea.

**C. Callibryon Ehrh.** *Bryum undulatum* L. Dill. *Musc. t. 46, f. 18. Polytrichum undulatum Hedw.*

*Hab.* España (Née, Lag., etc.) en las selvas de las provincias septentrionales y centrales, é igualmente en los montes elevados de las meridionales. Fr. Marz. (v. s.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.)

*Navarra* (Née): Roncesvalles (Née).

*Santander* (Salcedo): valle de Pas (Salcedo).

*Asturias* (Lag.): Arvas (Lag.)

*Castilla la Nueva* (Cav., Lag., etc.): Manzanares (Cav., Lag., etc.), El Paular (Née).

*Andalucía* (Clem.): Agua agrilla de Portugos (Clem.)

### Polytrichum.

**P. aloides Hedw.** *Dill. Musc. t. 55, f. 7. P. aloefolium Scop.*

*Hab.* España (Lag., Lge.) y Portugal (Brot.) cerca de las rocas húmedas y en sus grietas en los montes de las provincias septentrionales. Fr. primav., otoñ. (v. s.)

*Asturias* (Lag.): Arvas (Lag.)

*Galicia* (Lge.): Ferrol (Lge.)

*Portugal* (Brot.): Coimbra y otras partes en Beira y provincias septentrionales (Brot.)

**P. nanum Hedw.** *Mnium polytrichoides calyptra villosa* α *L. Dill. Musc. t. 55, f. 6. Polytrichum pumilum Sw. P. subrotundum Menz.*

*Hab.* España (Née, Lag., etc.) en tierras arcilloso-arenosas de las provincias septentrionales y centrales, é igualmente en los montes elevados de las meridionales. Fr. Marz. (v. s.)

*Navarra* (Née): Burguete (Née).

*Asturias* (Lag.): Arvas (Lag.)

*Castilla la Nueva* (Lag., etc.): Becerril (Lag., etc.)

*Andalucía* (Lag., etc.): Barranco de Trevezal (Clem.)

**P. urnigerum** L. *Dill. Musc. t. 55, f. 5.*

*Hab.* España (Lag. etc.) y Portugal (?) en sitios pedregosos y húmedos de los montes, é igualmente en los pinares y matorrales de varias provincias. Fr. Marz. (v. s.)

*Cataluña* (Villers): valle de Aran (Villers).

*Asturias* (Lag.): Valgrande (Lag.)

*Castilla la Nueva* (Lag., etc.): Colmenar Viejo (Lag., etc.)

**P. alpinum** L. *Dill. Musc. t. 55, f. 4. P. norvegicum Hedw.*

*Hab.* España (?) y Portugal en las Serras de Estrella y Gerez (Brot.) Fr. veran. (n. v.)

**P. piliferum** Schreb. *Muscus XV. Quer. Polytrichum commune* γ L. *Dill. Musc. t. 54, f. 3.*

*Hab.* España (Quer, Clem.) y Portugal (Brot.) en los matorrales de las provincias septentrionales y en los montes elevados de las centrales y meridionales, hallándose en estas á la altura de 4.800-6.000' (Clem.) Fr. May. (v. v.)

*Navarra* (Née): Roncesvalles, Burguete (Née).

*Asturias* (Dur.): monte situado al oriente del Naviego (Dur.)

*Galicia* (Lge.): Lugo (Lge.)

*Leon* (Lge.): , Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Quer): San Ildefonso (Quer), San Millan de la Cogulla (Lag., etc.), Rioja (Pozo):

*Castilla la Nueva* (Lag., etc., Née): Colmenar Viejo (Lag., etc.), El Paular (Née), Sierra de Guadarrama (Colm., Lge.)

*Andalucía* (Clem.): Sierra del Algibe (Clem.)

*Portugal* (Brot.): Coimbra y otras partes en las provincias septentrionales (Brot.)



**P. juniperinum** Hedw. *Musc. t.* 13, *Bryol. eur. fasc.* 21-22, *t.* 15, 16.

*Hab.* España (Clem., Salcedo) y Portugal (Brot.) en los matorrales y selvas húmedas de las provincias septentrionales y en los montes elevados de las demás, incluidas las meridionales. Fr. May. (v. s.)

*Navarra* (Née): Roncesvalles, Burguete (Née).

*Santander* (Salcedo): peñas de Trilleruelo (Salcedo).

*Castilla la Vieja* (Lag., etc.): San Millan de la Cogulla (Lag., etc.), Rioja (Pozo), San Ildefonso (Rodr.)

*Castilla la Nueva* (Lag., etc.): Colmenar Viejo (Lag., etc.) El Paular (Née).

*Andalucía* (Clem.): Sierra-Nevada (Clem.)

*Portugal* (Brot.): Coimbra y otras partes en Beira y entre Duero y Miño (Brot.)

*Var* β. *strictum* C. Müll. *Polytrichum strictum* Menz.

*Var.* γ *alpestre* C. Müll. *Polytrichum alpestre* Hoppe. Sierra-Nevada en los Borreguiles, á la altura de 7.000-9.000' (Boiss.)

**P. commune** L. *Dill. Musc. t.* 54, *f.* 1, *Muscus XIV Quer.*

*Hab.* España (Quer, Asso) y Portugal (Vand., D. Bapt.) en los sitios aguanosos de los montes de casi todas las provincias. Fr. Marz., Jul. (v. v.)

*Cataluña* (Quer, E. Bout.): Pirineos (Quer), Monserrat (E. Bout.), valle de Aran (Villers), Monseny (Pourr.)

*Aragon* (Asso): pinar de Losilla, cerro de Albarracin (Asso).

*Navarra* (Née): Roncesvalles, Burguete (Née).

*Santander* (Salcedo).

*Asturias* (Lag., Pastor, L. P. Ming.): Arvas (Lag.)

*Galicia* (L. Alonso, Colm., Lge.): Doncos (Lge.), Lugo, Santiago (Texid.)

*Leon* (H. de Greg.): Puebla de Sanabria (H. de Greg.)

*Castilla la Vieja* (Quer, Lag., etc.): montes de Avila, Ho-yoquesero (Quer), San Millan de la Cogulla (Lag., etc.), San Ildefonso (Née, Colm.), Sierra la Hez, subiendo á las Ruedas (Pozo).

*Castilla la Nueva* (Quer, Lag., etc.): El Paular (Quer, (Née, Lag., etc.), cercanías de Madrid (P. de Escob.), Colmenar Viejo (Lag., etc.), Escorial (Rodr.)

*Andalucía* (Clem.): Alcalá de los Gazules, Grazalema, cerro de San Cristobal (Clem.)

*Extremadura* (H. de Greg.): Sierra próxima á Trujillo (H. de Greg.)

*Portugal* (Vand., D. Bapt., Brot.): Coimbra (D. Bapt.)

*Nombr. vulg. Cast.* Pulitrique (R. de Tud.), Culantrillo de pozo que trae Apuleyo (Jarav.), Adianto áureo, Adianto dorado, Mosco capilar (Mártras), Politrico comun, Musgo capiláceo ó capilar (Palau). *Mofa en Asturias* (L. P. Ming.) *Port.* Polytrico (Brot.), Avença d'oiro, Polytricho d'oiro (Brot., Figueir.) *Catal.* Molsa (Bassag.) *Baleár.* Politrich (Serra). *Vasc.* *Goroldioa*, *Oroldioa* (Larram.)

***P. septentrionale* Sw. *Musc. succ. t. 9.***

*Hab.* España en el picacho de Veleta de la Sierra-Neuada á la altura de 10.000' (Boiss). Fr. Ag. (n. v.)

***P. formosum* Hedw. *Musc. t. 19, Dill. t. 54, f. 2.***

*Hab.* España (Wk., Lge.) en los montes de las provincias septentrionales á la altura de 1.000-1.500' (Wk.) Fr. Abr. (n. v.)

*Prov. Vascongadas* (Wk.): Irun (Wk.)

*Galicia* (Lge.): Pico Sagro (Lge.)

## BRIACEAS.

—

## Bryum.

***B. bimum* Schreb. *Bryol. eur. fasc. 6-9, t. 21. Webera affinis* Bruch.**

*Hab.* España (Lag., Clem.) en sitios pantanosos de las provincias septentrionales y cerca de las aguas en los montes elevados de las meridionales. Fr. primav., veran. (v. s.)

*Asturias* (Lag.): Valgrande (Lag.)

*Andalucía* (Clem.): Agua agrilla de Portugos, dehesa de Camarate (Clem.)

**B. pseudotriquetrum** Hedw. *Bryol. eur. fasc.* 6-9, t. 24. *B. ventricosum* Dicks.

*Hab.* España en la Sierra-Nevada, á la altura de 7.000-9.000' (Boiss.) cerca de los arroyos. Fr. Ag. (n. v.)

*Var. α nevadense* Hampe. Sierra-Nevada en el barranco de Dilar á la altura de 9.500' (Wk.)

**B. turbinatum** Hedw. *Dill. Musc. t.* 51, f. 74.

*Var. γ latifolium* C. Müll. *Mnium latifolium* Schleich. *B. Schleicheri* Schwagr. Asturias (Lag.), Puerto de Benasque (Lge.), Sierra-Nevada en el descenso de Mulahacen sobre Vacares á la altura de 8.000-9.000' (Boiss.)

**B. inclinatum** Br. et Sch. *Bryol. eur. fasc.* 6-9, t. 3, non Dicks. *Pohlia inclinata* Sw.

*Hab.* España en la Sierra-Nevada en el Dornajo y sobre San Gerónimo á la altura de 6.500' (Boiss.) Fr. Jun. (n. v.)

**B. pallescens** Schwagr. *Bryol. eur. fasc.* 6-9, t. 22, *B. rupincolum* Schleich.

*Hab.* España en la Sierra-Nevada cerca de Vacares, á la altura de 7.000' (Boiss.) y en lo mas elevado del barranco de San Juan á la altura de 8.000' (Wk.), sobre las pizarras. Fr. Set. (n. v.)

**B. capillare** Hedw. *Mnium capillare* L. *Dill. Musc. t.* 50, f. 67.

*Hab.* España (Lag., E. Bout.) y Portugal (Brot.) en los setos y selvas húmedas de muchas provincias. Fr. Jun., Jul. (v. s.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.)

*Aragon* (Lag.)

*Santander* (Salcedo): valle de Pas (Salcedo).

*Asturias* (Lag.): Valgrande (Lag.)

*Galicia* (Lge.): Lugo (Lge.)

*Portugal* (Brot.): Coimbra y otras partes en Beira (Brot.)

*Baleares*: Menorca (Hern., Camb., Oleo).

**B. obconicum** Hsch. *Bryol. eur. fasc.* 6-9, t. 27.

*Hab.* España en Granada y Córdoba (Lge.), sobre la tierra, muros y rocas húmedas. Fr. Marz., Abr. (n. v.)

**B. cespititium** L. *Dill. Musc. t.* 50, f. 66. *Mnium cespititium* Brid.

*Hab.* España (Asso, E. Bout.) y Portugal (Vand., Brot.) en los troncos, muros, tejados y tierras fuertes de muchas provincias, hallándose en las meridionales á la altura de 10.000-15.000' (Clem.) Fr. Febr., Marz. (v. v.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.)

*Aragón* (Asso, Echeand.): montes de Guara (Asso), Zaragoza (Echeand.)

*Santander* (Salcedo).

*Asturias* (Lag.): Valgrande (Lag.)

*Castilla la Nueva* (Lag., etc.): Madrid en el Retiro (Lag., etc.)

*Valencia* (Clem.): Titáguas (Clem.)

*Andalucía* (Clem.): Conil, Sierra-Nevada, Sierra de Baza, dehesa de Camarate en lo alto, barranco de Bodurria (Clem.), Tajo de Veleta (L. Seoane.)

*Portugal* (Vand., Brot.): Coimbra y otras partes (Brot.)

**B. alpinum** L. *Dill. Musc. t. 50, f. 64.*

*Hab.* España (Bory, Rodr.) en los sitios pedregosos y húmedos de los montes elevados de varias provincias. Fr. Jun. (v. v.)

*Castilla la Vieja* (Rodr.): San Ildefonso (Rodr.)

*Castilla la Nueva* (Colm., Lge.): Escorial (Colm.), Guadarama (Lge.)

*Andalucía* (Bory): Sierra-Nevada en los Borreguiles (Bory), Corral de Veleta (Colm.)

**B. Zierii** Dicks. *Bryol. eur. fasc. 6-9, t. 9.*

*Hab.* España en el Puerto de Benasque (Lge.) y en otras partes de los Pirineos. Fr. Ag. (n. v.)

**B. carneum** L. *Dill. Musc. t. 50, f. 69. B. delicatulum Hedw.*

*Hab.* España (Xarne, Villers, Lag., etc.) y Portugal (?) sobre la tierra arcilloso-arenisca, y entre las piedras, en sitios sombríos y húmedos de muchas provincias. Fr. Marzo. (v. s.)

*Cataluña* (Villers): Valle de Aran (Villers).

*Aragón* (Xarne): Villarluego (Xarne).

*Santander* (Salcedo).

*Asturias* (Pastor).

*Castilla la Nueva* (Cav., Lag., etc.): Madrid (Cav., Lag., etc.)

*Andalucía* (Clem.): Sierra-Nevada (Clem.)

**B. erythrocarpon Schwagr.** *Bryol. eur. fasc. 6-9, t. 36. B. sanguineum Brid.*

*Hab.* España en la Sierra-Nevada dentro del corral de Veleta á la altura de 9.000' (Boiss). Fr. Jul. (v. s.)

**B. Tozzeri Grev.** *Bryol. eur. fasc. 6-9, t. 16.*

*Hab.* España (Lge.) sobre tierras arcillosas y calizas en las inmediaciones de los ríos. Fr. Marz. (n. v.)

*Andalucía* (Lge.): cercanías de Córdoba (Lge.)

**B. atropurpureum Wahlenb.** *Bryol. eur. fasc. 6-9, t. 37. B. erythrocarpon*  $\beta$  *bicolor Brid. B. bicolor Turn.*

*Hab.* España (Lge.) en los terrenos arenosos y sobre las rocas calizas en las provincias meridionales. Fr. primav. (n. v.)

*Andalucía* (Lge.): Cádiz, Málaga y puntos intermedios (Lge.)

**B. argenteum L.** *Dill. Musc. t. 50, f. 62.*

*Hab.* España (E. Bout., Lag., etc.) y Portugal (Brot.) en los muros, tejados, rocas y tierras arenosas de muchas provincias, llegando en las meridionales á la altura de 7.000-8.000' (Boiss). Fr. En., Febr. (v. s.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.)

*Aragón* (Pardo, Loscos).

*Castilla la Nueva* (Lag., etc.): Madrid (Lag., etc.)

*Valencia* (Clem.): Titáguas (Clem.)

*Andalucía* (Clem., Boiss.): Conil, Castril (Clem.), Sierra-Nevada en el Borreguil de San Gerónimo (Boiss.), Málaga (Lge.)

*Portugal* (Brot.): Coimbra (Brot.)

**B. polymorphum Br. et Sch.** *Bryol. eur. fasc. 6-9, t. 8.*

*Hab.* España en el Puerto de Benasque (Lge.), y en otras partes de los Pirineos. Fr. Ag. (n. v.)

**B. pyriforme Hedw. non L. Mnium pyriforme L.** *Dill. Musc. t. 50, f. 60. Webera pyriformis Hedw.*

*Hab.* España (E. Bout., Clem.) y Portugal (Vand., Brot.) en sitios arenosos y húmedos, sobre la tierra, los muros y rocas en muchas provincias. Fr. Febr., Marz. (v. s.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.), Monjuich (Arriete).

*Aragon* (Pardo, Loscos).

*Galicia* (L. Alonso): Ferrol (L. Alonso).

*Andalucía* (Clem., Lag.): Sanlúcar de Barrameda (Clem., Lag.), Conil (Clem.)

*Portugal* (Vand., Brot.)

**B. annotinum** Hedw. *Mnium annotinum* L. *Dill. Musc. t. 50, f. 68.*

*Hab.* España (Lag., Villers) y Portugal (Brot.) en tierras arcillosas y arenosas bastante húmedas. Fr. May. (v. s.)

*Cataluña* (Villers): valle de Aran (Villers).

*Aragon* (Lag.)

*Portugal* (Brot.)

**B. Ludwigii** Spreng. *Bryol. eur. fasc. 6-9, t. 14.*

*Hab.* Pirineos centrales (Lge.), cerca de las nieves. Fr..... (n. v.)

**B. nutans** Schreb. *Dill. Musc. t. 50, f. 61. Webbera nutans* Hedw. *Musc., t. 4.*

*Hab.* España (Dur., Colm.) sobre la tierra seca ó húmeda y las rocas en los montes de las provincias septentrionales principalmente. Fr. Febr., Marz. (v. s.)

*Asturias* (Dur.): monte situado al oriente del Naviego (Dur.)

*Aragon* (Pardo, Loscos).

*Castilla la Vieja* (Colm.): San Idefonso? (Colm.)

(Se continuará.)



## VARIEDADES.

**Fenómeno curioso.** El día 6 del corriente mes, á las once y algun minuto de la mañana, se observó desde diversos puntos de Asturias y de la provincia de Santander un *bólido* ó fenómeno meteórico de los más raros y curiosos que pueden presentarse.

El día, segun de Llanes nos escriben, estaba completamente despejado, y el sol brillaba tan limpio y puro como en los meses de julio y agosto, señalando el termómetro 13° á la sombra, y hallándose agitado el aire por una suave brisa del N. E. A la hora mencionada se presentó en el espacio como una nube blanquecina, que despidió un rastro centellante de luz, cuyos colores no era posible distinguir bien por efecto de la hermosa claridad del día. Al corto rato aquella nube reventó y se dividió en dos, con una explosion espantosa, que retumbó sin intervalo alguno durante ocho segundos, y simultáneamente despidió una ráfaga luminosa que tambien subsistió sin disiparse por completo casi al propio tiempo. El cúmulo denso y negro de humo ó vapores en que la nube se resolvió despues, ó á consecuencia del estallido, tardó en disiparse ó desaparecer de la vista de los espectadores al rededor de un cuarto de hora.

Mientras la nube permaneció sobre el horizonte de Llanes, ni en el momento de estallar, ni despues de disipada, las agujas imantadas y demás aparatos electro-telegráficos de la estacion de aquella villa, no experimentaron perturbacion alguna sensible.

El efecto de la explosion del *bólido* fué tal que varias casas temblaron, y las gentes que por el campo andaban desprevenidas, se asustaron, y creyeron por un momento que los montes inmediatos se derrumbaban ó chocaban unos con otros. El ruido de la explosion se oyó á más de 3 leguas de distancia. Los resíduos de la nube se dirigieron hácia N., y en el día 7 se suponía que habrian ido á sepultarse en el mar.

Posteriormente, ó con fecha 10, la misma persona que nos anunció las anteriores noticias ha vuelto á escribirnos, diciendo que en Cangas de Onís, á 5 leguas de Llanes, cayeron en el mencionado día 6 diferentes *aerolitos* ó piedras meteóricas, hasta de 40 libras de peso alguna, negras y escoriadas, compactas y muy densas. Uno de los aerolitos, de 10 libras de peso, parece marcado por una cifra ó número 6 que se destaca en relieve admirablemente. En un pozo del rio Sella se sospechaba habia caido otro del tamaño de media pipa, y se hacian diligencias para encontrarle y extraerle. Todos estos aerolitos se han mandado recojer y

depositar en la casa ayuntamiento de Cangas, por órden de la autoridad civil.

Así lo refiere con algunos otros detalles de ménos importancia el gefe de la estacion telegráfica de Llanes, Sr. D. Pedro Diaz de Rivera.

**Nuevo reactivo del yodo.** Además del almidon, reactivo tan conocido del yodo, se ha encontrado otro que, segun se dice, le aventaja en competencia con él. En la *Cronique industrielle* de Mr. Chevallier hijo, hemos visto, bajo el epígrafe de *Aplicacion en la química del aceite de petróleo*, que dicho aceite purificado es tan sensible como el almidon, para descubrir la presencia en un líquido de cantidades infinitamente pequeñas de yodo. Queriendo ensayarlo Mr. Barral tomó 1 milígramo de yoduro potásico, que disolvió en 108 de agua, segun aconseja Mr. Laronde, autor del procedimiento, y agitando fuertemente en un tubo de reactivos este líquido con 1 gramo de petróleo, despues de añadirle 3 gotas de ácido nítrico, se ve sobrenadar el petróleo, que toma un color de rosa. El mismo color se obtiene empleando el sulfuro de carbono. Aunque Mr. Barral no ha empleado todavía este método de investigacion para líquidos que contengan cantidades pequenísimas de yodo, Mr. Laronde ha podido demostrar la presencia del yodo en orinas que contenian cantidades casi inapreciables de yoduro potásico.

**Aplicacion del talio á la fabricacion de vidrios muy refringentes.** El talio, metal descubierto por medio del análisis espectral, merced á la hermosa raya verde que le caracteriza, parece que va á adquirir cierta importancia en las artes industriales. En efecto, en Inglaterra acaba de aplicarse para la fabricacion de un vidrio dotado de una fuerza de refraccion sumamente considerable. Hasta ahora los vidrios más densos se obtenian por medio de una mezcla de 300 partes de arena fina, 200 de minio y 100 de carbonato de potasa purificado. Aumentando la proporcion de la base plúmbica, tendremos una refringencia cada vez mayor, pero limitada por la coloracion que el vidrio puede adquirir en virtud de esta adiccion. El nuevo vidrio de que hablamos se compone de las partes siguientes:

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Arena pura.....         | 300 |
| Peróxido de plomo.....  | 200 |
| Carbonato de talio..... | 335 |

Obtenido de este modo el vidrio tiene un ligero color amarillo: su peso específico es 4,235, y su índice de refraccion para los rayos amarillos es 1,71, cifras que son mucho más elevadas que en ninguna otra clase de vidrio de base de plomo. Este resultado era fácil de preveer, porque en efecto, solo la densidad del plomo es de 11,443, mientras que la del talio llega á 11,9. Sábese que este último metal le ha descubierto un químico inglés; pero al sábio francés Mr. Lemy se debe el haberle aislado en cantidad considerable, y haber determinado sus diversas propiedades.

**Modo de blanquear la lana.** Procedimiento Dullo, de Berlin. Se sumerge la lana en bruto en una disolucion de sulfato de magnesia, á la cual se haya añadido una cantidad conveniente de bicarbonato de sosa.



y despues se calienta suavemente hasta 40°. Bien pronto se desprende ácido carbónico, y al mismo tiempo se forma un hidrocarbonato básico, que adhiriéndose á los filamentos de la lana, sin alterar en nada su finura y ligero peso, la vuelve blanca, del color blanco brillante que tienen las lanas procedentes de Inglaterra. Para 100 kilogramos de lana se emplean 5 de sulfato de magnesia disueltos en suficiente cantidad de agua, y 3½ de bicarbonato de sosa.

**Conservacion de la manteca.** Una parte de azúcar, otra de nitro y dos de sal, hecho todo polvo muy fino, forman una mezcla muy á propósito para la conservacion de la manteca. Son suficientes 60 gramos de la mezcla para cada kilogramo de manteca fresca, la cual á los 15 dias despues de la operacion queda en muy buen estado, teniendo un sabor muy delicado y agradable, y pudiendo conservarse años enteros. En Inglaterra añaden á cada kilogramo de manteca fundida y purificada 60 gramos de miel, y mezclando con cuidado ambas sustancias, se logra, además de un sabor agradable, el que la manteca pueda conservarse mucho tiempo.

**Fabricacion de papel con paja.** La escasez de trapo para la fabricacion del papel ha hecho que se fije la atencion en este punto, y se hagan tentativas de todas clases para sustituirle, las cuales han dado hasta ahora más ó ménos resultados. En la actualidad parece haberse concentrado más particularmente en los productos celulósicos que proceden de la disgregacion de la paja por medio de los álcalis. Esto es al ménos lo que se deduce del hecho de haber aparecido á la vez tres procedimientos, aplicados el primero por Mr. Pary, el segundo por MM. Tait, Holbrook y Taton, y el tercero por la fábrica de Val-Vernier, fundados todos en la idea que acabamos de emitir. No conocemos los pormenores del primer procedimiento, y por consiguiente no podemos hacer más que mencionarlo; pero respecto de los otros dos haremos notar sus rasgos característicos, con el propósito decidido de volver más adelante á insistir sobre un asunto de tan grandes consecuencias, cuando los resultados hayan recibido una sancion definitiva del tiempo.

En la actualidad se está experimentando diariamente el procedimiento de Val-Vernier con 4.000 kilogramos de paja de avena, que es la que se prefiere por ser ménos dura y tener ménos nudos que las demás pajas. La materia primera, cortada con un instrumento á propósito, se introduce en cantidad de 650 kilogramos en un líquido alcalino de 14° Beaumé, que contenga 250 kilogramos de sosa cáustica, en cada compartimiento de un aparato dividido en dos secciones por medio de un diafragma agujereado. Mediante la accion de la sosa, aumentada con la rotacion del aparato y con una temperatura bastante elevada, debida á un chorro de vapor que se hace pasar por espacio de seis horas, se disgrega la paja, dando una pasta blanda que se vuelve blanca lavándola con agua, y tratándola con cloruro de cal y ácido sulfúrico dilatado. En tal estado constituye una sustancia á propósito para recibir todas las preparaciones que se usan en la fabricacion del papel. Puede regenerarse la sosa evaporando la disolucion alcalina, y se hace servir para nuevas preparaciones.

El tercer procedimiento, que obtuvo privilegio en Bélgica desde el mes de enero de 1864, y es debido á MM. Tait, Holbrook y Taton, consiste en emplear toda clase de paja cortada á máquina, triturada con

pedra y pasada por tamiz. Quitando de esta manera las sustancias térreas y silíceas, ó que puedan ser atacadas con más facilidad, queda la paja privada de sus materias colorantes, que se disuelven dejándola sumerjida en agua caliente, é hirviéndola en seguida por espacio de cinco ó seis horas con una disolucion de sosa cáustica á 13° Beaumé, en la proporcion de 315 litros de líquido para 46 kilogramos de paja seca; terminado el lavado con agua se vuelve á tratar la masa con ácido sulfúrico dilatado en cantidad de agua treinta veces mayor, se hierva por espacio de otras dos horas, y se echa sobre el residuo cloruro de cal líquido no lavado y que haya servido ya para blanquear una vez. Al cabo de veintiocho horas, durante las cuales se echa de cuando en cuando la disolucion sulfúrica para desprender el cloro del cloruro, se lava con agua caliente, se recuece nuevamente la paja ya apurada en sosa cáustica, que marque 1°, y se obtiene por último un producto blanco, que llena todas las condiciones que se exigen para la pasta del papel.



# CIENCIAS EXACTAS.



## GEOMETRIA SUPERIOR.

---

*Introduccion á la Geometría superior; por el Sr. D. José ECHEGARAY, individuo de la Real Academia de Ciencias.*

(Continuacion.)

### III.—Propiedades proyectivas.

---

*Núm. 28. Teorema.* Dados dos sistemas de cuatro puntos (*fig. 11*),  $a, b, c, d$  el primero,  $a', b', c', d'$  el segundo, sobre dos rectas  $XX, X'X'$ , en los que se corresponden los puntos  $a, a'; b, b'; c, c'; d, d'$ ; y tales que las rectas  $aa', bb', cc', dd'$ , que unen dichos puntos homólogos ó correspondientes, concurren en un punto  $O$ , la relacion anarmónica del sistema  $abcd$  será igual á la del  $a'b'c'd'$ . [Es decir, que las seis relaciones anarmónicas del primer sistema serán iguales á las seis del segundo.]

*Demostracion.* En efecto, representando para abreviar por  $R_a$  la frase *relacion anarmónica*, tendremos segun el teorema fundamental:

$$R_a [a, b, c, d] = R_a [\text{haz } O A B C D],$$

$$\text{y } R_a [a', b', c', d'] = R_a [\text{haz } O A B C D];$$

luego

$$R_a [a, b, c, d] = R_a [a', b', c', d'];$$

ó bien

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} = \frac{a'c'}{b'c'} : \frac{a'd'}{b'd'}.$$

*Observacion.* El teorema anterior puede tambien enunciarse de este otro modo:

*Teorema.* Si cortamos un haz de cuatro rectas por dos secantes cualesquiera  $XX, X'X'$ , las relaciones anarmónicas de los puntos de interseccion serán iguales.

*Núm. 29.* El teorema siguiente es en cierto modo el recíproco del anterior.

*Teorema.* Dados sobre dos rectas  $XX, X'X'$  (*fig. 12*), dos sistemas de cuatro puntos cada uno,  $a, b, c, d$  el primero,  $a', b', c', d'$  el segundo, cuyas relaciones anarmónicas sean iguales, siempre pueden colocarse dichos sistemas sobre un mismo haz. Es decir, de tal modo que las rectas  $aa', bb', cc', dd'$ , que unen los puntos correspondientes, concurren en un mismo punto  $O$ .

*Demostracion.* Coloquemos las rectas dadas  $XX, X'X'$  en cualquier direccion, pero de manera que dos puntos correspondientes  $a$  y  $a'$ , por ejemplo, coincidan, y vamos á demostrar que las rectas  $bb', cc', dd'$  concurrirán en un cierto punto  $O$ .

En efecto, tracemos las rectas  $bb', cc'$ , que unen dos pares de puntos correspondientes, y sea  $O$  su punto de interseccion: tracemos asimismo las rectas  $Oa$  y  $Od'$ , y vemos desde luego que los puntos  $a, a', b, b', c, c'$  se hallan sobre el haz de tres rectas  $OABC$ : falta probar que la recta  $Od'$  pasa por el punto  $d$ .

Supongamos que no pase, y sea  $d_1$  el punto en que corte á la secante  $XX$ . En virtud del teorema anterior tendremos

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad_1}{bd_1} = \frac{a'c'}{b'c'} : \frac{a'd'}{b'd'} ;$$

pero por hipótesis

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} = \frac{a'c'}{b'c'} : \frac{a'd'}{b'd'} ;$$

luego

$$\frac{ad_1}{bd_1} = \frac{ad}{bd} , \text{ ó bien } \frac{ad + dd_1}{bd + dd_1} = \frac{ad}{bd}$$

Resultado absurdo, porque un quebrado  $\frac{ad}{bd}$  distinto de la

unidad, varía cuando á numerador y denominador se agrega ó resta una misma cantidad  $dd_1$ , y absurdo que solo desaparece suponiendo  $dd_1 = 0$ , es decir, cuando los puntos  $d$  y  $d_1$  coinciden.

Con lo cual queda probado que los ocho puntos  $a, b, c, d, a', b', c', d'$  pueden colocarse sobre un mismo haz  $OABCD$ .

*Observacion.* No es absolutamente necesario, para colocar los ocho puntos  $a, b, c, d, a', b', c', d'$ , sobre un mismo haz, que coincidan dos de los puntos correspondientes; bien al contrario, el problema admite otras infinitas soluciones.

Tomemos en efecto sobre la recta  $XX$  (*fig. 13*), un punto arbitrario  $f$ , y busquemos sobre la recta  $X'X'$  un punto  $f'$  tal que los dos sistemas  $f, b, c, d$  y  $f', b', c', d'$ , tengan la misma relacion anarmónica; es decir, que

$$\frac{fc}{bc} : \frac{fd}{bd} = \frac{f'c'}{b'c'} : \frac{f'd'}{b'd'} \quad [\text{Núm. 7.} - \text{Problema.}]$$

Si hacemos coincidir dichos puntos  $f, f'$ , es evidente, según el teorema que acabamos de demostrar, que los ocho puntos  $f, b, c, d, f', b', c', d'$ , se hallarán sobre un haz  $O F B C D$ ; pero uniendo los puntos  $O$  y  $a$  demostraríamos, siguiendo el método precedente, que la recta  $Oa$  pasa por  $a'$ ; con lo cual queda probado que los puntos  $a, b, c, d, a', b', c', d'$  se hallan sobre el haz  $O A B C D$ .

*Núm. 30. Teorema.* La relacion anarmónica de la perspectiva (ó dicho de otro modo de la proyeccion cónica) de cuatro puntos situados sobre una recta, es igual á la relacion anarmónica de dichos cuatro puntos.

*Demostracion.* Sea  $O$  el polo ó punto de vista, y  $PP'$  el plano del cuadro (*fig. 14*).

Las proyecciones ó perspectivas  $a', b', c', d'$ , de los puntos  $a, b, c, d$ , se hallarán:

1.° Sobre las rectas  $Oa, Ob, Oc, Od$ .

2.° Sobre la recta  $X'X'$ , interseccion del plano  $OXX$  con el plano de proyeccion  $PP'$ ; luego el sistema  $Oabcd a' b' c' d'$  no es otra cosa que un haz cortado por dos transversales, y por lo tanto (*Núm. 28*), tendremos

$$R_a(a, b, c, d) = R_a(a', b', c', d').$$

*Observacion.* Como el teorema anterior subsiste sea cual fuere la posicion del punto  $O$ , resulta que aún se verificará cuando se halle en el infinito, y por lo tanto, para la proyeccion cilíndrica (*fig. 15*).

*Núm. 31. Teorema.* La proyeccion cónica  $M'ABCD$  (*figura 16*), sobre un plano  $PP'$ , de un haz  $MABCD$ , tiene la misma relacion anarmónica que dicho haz: es decir,

$$\frac{\text{sen } A M C}{\text{sen } B M C} : \frac{\text{sen } A M D}{\text{sen } B M D} = \frac{\text{sen } A M' C}{\text{sen } B M' C} : \frac{\text{sen } A M' D}{\text{sen } B M' D} :$$

ó abreviadamente

$$R_a [M] = R_a [M']$$

*Demostracion.* Sean:

$O$  el polo ó punto de vista;

$M'$  la proyeccion del vértice  $M$ ;

y  $A, B, C, D$  las trazas sobre el plano  $PP'$  de las cuatro rectas  $MA, MB, MC, MD$ .

Es evidente que los cuatro puntos  $A, B, C, D$  se hallarán sobre la recta  $XX$ , interseccion del plano del haz  $M$  y del plano del cuadro  $PP'$ ; y es evidente asimismo, que uniendo los puntos  $A, B, C, D$  al punto  $M'$ , las rectas  $M'A, M'B, M'C, M'D$  serán las proyecciones ó perspectivas de las cuatro rectas  $MA, MB, MC, MD$ , del haz  $M$ .

Ahora bien

$$R_a [\text{haz } M] = R_a [A, B, C, D]; \quad (\text{Núm. 28.})$$

$$\text{y} \quad R_a [\text{haz } M'] = R_a [A, B, C, D];$$

luego

$$R_a [\text{haz } M] = R_a [\text{haz } M'];$$

que es precisamente lo que nos proponíamos demostrar.

*Observacion.* Subsistiendo el teorema para todas las posiciones del punto  $O$ , subsistirá tambien cuando dicho polo se aleje hasta el infinito en una direccion dada. Así pues, la proyeccion cilindrica  $M'$  de un haz  $M$  tiene la misma relacion anarmónica que dicho haz  $M$  (*fig. 17*).

*Núm. 32. Teorema.* Si dos haces  $OABCD, O'A'B'C'D'$  (*figura 18*) tienen la misma relacion anarmónica, y dos de sus lados homólogos ó correspondientes  $OD, OD'$  coinciden, los puntos de interseccion  $a, b, c$ , de los tres pares de lados homólogos restantes  $OA, O'A'$ ;  $OB, O'B'$ ;  $OC, O'C'$ , están en línea recta.

*Dem.* En efecto, unamos los puntos  $b, c$  por la recta  $XX$ , y vamos á demostrar que dicha recta pasa por el punto  $a$ .

Supongamos que no pase, y sean  $a_1, a_1'$  los puntos en que corte á los lados  $OA, O'A'$ :

Tendremos,

$$R_a [O, A, B, C, D] = R_a [a_1, b, c, d] \quad \text{núm. 28.}$$

$$R_a [O, A', B', C', D'] = R_a [a'_1, b, c, d] \quad \text{núm. 28.}$$

luego

$$R_a [a_1, b, c, d] = R_a [a'_1, b, c, d];$$

ó bien

$$\frac{a_1 c}{b c} : \frac{a_1 d}{b d} = \frac{a'_1 c}{b c} : \frac{a'_1 d}{b d},$$

de donde se deduce

$$\frac{a_1 c}{a_1 d} = \frac{a'_1 c}{a'_1 d} = \frac{a_1 c + a'_1 a_1}{a_1 d + a'_1 a_1};$$

absurdo que solo desaparece suponiendo  $a'_1 a_1 = 0$ , es decir, cuando la recta  $XX$  pase por el punto  $a$ .

*Observacion.* Este teorema es, en los haces, el equivalente del teorema del núm. 29 en los segmentos; y aun puede generalizarse suponiendo, no que coinciden dos lados homólogos  $OD, O'D'$ , sino dos rectas  $OF, O'F'$ , tales que las relaciones anarmónicas de los haces  $OFABC, O'F'A'B'C'$  sean iguales.

*Núm. 33. Definicion.* Cuando una propiedad, ya de posición geométrica, ya de relacion métrica, subsiste en la proyección de una figura, se dice que la *relacion de que se trata es proyectiva*.

Dedúcese de esta definicion, y de lo demostrado en los números 30 y 31, que la relacion anarmónica de *cuatro puntos en linea recta*, y la de *un haz*, son *relaciones proyectivas*.

*Núm. 34. Consideraciones generales.* Muchos de los métodos empleados en la moderna geometría se reducen á *uno general*, conocido con el nombre de *transformacion de figuras*.



Trasformar la figura propuesta en otra, en la que sea mas fácil que en aquella determinar ciertas relaciones, y pasar de esta segunda figura auxiliar á la primitiva, es la esencia, por decirlo así, de dicho método.

Uno de los sistemas empleados con este fin es el de la proyeccion cónica: basta en efecto proyectar la figura dada de tal suerte que se simplifique, por decirlo así, su forma; y, estudiada su proyeccion, toda propiedad de esta última que sea proyectiva, será propiedad de la figura propuesta y aun de todas las secciones planas del cono proyectante. Y sin embargo, en *una sola*, y las mas sencilla, y la mas propia para el caso ha sido demostrada.

Presentemos un ejemplo.

Sabido es que todo cono de segundo grado admite dos sistemas de secciones circulares; pues bien, dada una cónica cualquiera  $C$ , en la que se desea estudiar tal ó cual clase de propiedades, considérese dicha cónica como base de un cono, determínese una de las secciones circulares  $c$ , estúdiense en el círculo las relaciones equivalentes á las que deseamos estudiar en la cónica, y es claro que todas aquellas que sean proyectivas serán aplicables á la cónica  $C$ , como á todas las secciones planas del cono proyectante.

Así habremos reducido el estudio de la *elipse*, de la *parábola* y de la *hipérbola* al estudio del *círculo*.

Queda sin embargo en pie una dificultad: ¿cuáles son las propiedades proyectivas? Cuestion es esta que, planteada en toda su generalidad, no podemos resolver; pero dedúcese de lo espuesto, que las *relaciones anarmónicas* lo son; y hé aquí *una* de las razones en que se funda su *gran* importancia en la moderna geometría.

Toda propiedad, en efecto, que se demuestre para una figura plana, y que analíticamente pueda espresarse en funcion de relaciones anarmónicas, será desde luego proyectiva, y se aplicará, sin nueva demostracion, á todas las transformadas cónicas ó cilíndricas de la figura propuesta.

VI.—*Planos concurrentes.*

*Núm. 35.* Imaginemos cuatro planos  $P_a P_b P_c P_d$  que pasen por una misma recta  $r$ .

Diremos, análogamente á lo espuesto en los números 1 y 11, que la relacion compuesta

$$\frac{\text{sen } P_a P_c}{\text{sen } P_b P_c} : \frac{\text{sen } P_a P_d}{\text{sen } P_b P_d}$$

es la relacion anarmónica de los cuatro planos.

Designamos por  $P_c P_a, P_b P_c, \dots$  los ángulos formados por los planos  $P_a, P_c; P_b, P_c$ , etc.; y consideraremos dichos ángulos como positivos ó negativos, segun el sentido en que se cuenten.

*Núm. 36.* Podemos reducir el estudio de las relaciones anarmónicas de cuatro planos, al de las relaciones anarmónicas de un haz ó de cuatro puntos en línea recta, por los siguientes teoremas.

*Teorema.* Sea  $r P_a P_b P_c P_d$  el sistema de cuatro planos concurrentes segun la recta  $rr$  (*fig. 19*);  $XX$  una recta cualquiera; y  $a, b, c, d$  los puntos en que dicha recta corta á los planos  $P_a P_b P_c P_d$ .

Nos proponemos demostrar que

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} = \frac{\text{sen } P_a P_c}{\text{sen } P_b P_c} : \frac{\text{sen } P_a P_d}{\text{sen } P_b P_d},$$

ó bien, abreviadamente

$$R_a [a, b, c, d] = R_a [P_a P_b P_c P_d]$$

*Dem. 1.º* Cortemos los cuatro planos  $P_a, P_b, P_c, P_d$  por otro  $Dr A$  perpendicular á la arista  $rr$ , y sean  $rA, rB, rC, rD$  las intersecciones de este plano con los del sistema propuesto.

2.º Hagamos pasar por  $XX$  un plano arbitrario  $OAD$ ; y sean:

$AD$  la interseccion de este plano con el  $DrA$ ;

$O$  el punto en que corta á la arista  $rr$ ;

Y  $OA, OB, OC, OD$  sus intersecciones con los cuatro planos propuestos  $P_a, P_b, P_c, P_d$ .

Puesto que los ángulos planos situados en el  $ArD$  son las medidas de los ángulos diedros formados por los planos propuestos, tendremos,

$$R_a [P_a, P_b, P_c, P_d] = R_a [\text{haz } rABCD] = R_a [A, B, C, D];$$

pero

$$R_a [A, B, C, D] = R_a [a, b, c, d]$$

puesto que  $AD$  y  $XX$  son dos transversales en el haz  $OABCD$ ; luego

$$R_a [P_a, P_b, P_c, P_d] = R [a, b, c, d].$$

Que es precisamente lo que nos proponíamos demostrar.

*Núm. 37. Teorema.* Si cortamos el sistema de cuatro planos concurrentes  $P_a, P_b, P_c, P_d$  por un plano cualquiera  $AOD$ , la relacion anarmónica de dicho sistema de cuatro planos es igual á la del haz  $OABCD$  que el plano  $AOD$  determina.

*Dem.* Trazando en el plano  $AOD$  una transversal arbitraria  $XX$ , tendremos por el teorema anterior,

$$R_a [P_a, P_b, P_c, P_d] = R_a [a, b, c, d];$$

pero

$$R_a [a, b, c, d] = R_a [\text{haz } OABCD]$$

luego

$$R_a [P_a, P_b, P_c, P_d] = R_a [\text{haz } OABCD].$$

Núm. 38. Los dos teoremas anteriores permiten reducir toda la teoría de los sistemas de planos concurrentes á la de *haces ó segmentos rectilíneos*; y podríamos establecer teoremas análogos á los de los números I, II, III, etc.

Creemos inútil insistir más sobre este punto.

#### V.—Sistemas homográficos.

Núm. 39. *Definiciones.* Imaginemos dos rectas  $XX, X'X'$  (fig. 20) indefinidas, y sobre cada una un sistema de puntos:  $a, b, c, \dots$  sobre la primera;  $a', b', c', \dots$  sobre la segunda; y supongamos además que dichos puntos se corresponden dos á dos, es decir:  $a$  y  $a'$ ;  $b$  y  $b'$ ;  $c$  y  $c'$ , etc.

Siempre que en dos sistemas de puntos unamos con el pensamiento, por decirlo así, cada punto de un sistema á otro determinado del segundo, diremos que dichos puntos son *correspondientes ó conjugados*. Así  $a$  y  $a'$ ;  $b$  y  $b'$ ;  $c$  y  $c'$ , etc. serán puntos *correspondientes ó conjugados* de los dos sistemas propuestos.

El número de puntos situados sobre las rectas  $XX, X'X'$  puede ser finito ó infinito; pueden además variar dichos puntos de una manera discontinua, de suerte que entre cada dos medie un intervalo finito  $ab, bc$ , etc., ó pueden variar por la ley de continuidad.

Por ejemplo: si se determina cada punto del primer sistema por su distancia positiva ó negativa á un origen  $O$ ; y cada punto del segundo por su distancia, contada sobre la recta  $X'X'$ , á un origen  $O'$ ; y si, finalmente, ambas distancias  $x, x'$  se expresan en función de una misma variable  $t$  por las ecuaciones

$$x = f(t), \quad x' = f'(t),$$

de tal suerte que á cada valor de  $t$  solo corresponda un valor de  $x$  y otro de  $x'$ , las dos series de puntos que resulten sobre

las rectas  $XX$ ,  $X'X'$  se hallaran comprendidas en el caso de que venimos ocupándonos, y los dos valores  $x_1$ ,  $x'_1$  correspondientes á un mismo valor  $t_1$  de  $t$  determinarán dos puntos conjugados.

En resúmen, el carácter distintivo de los sistemas que vamos á estudiar consiste en que á cada punto del primer sistema, situado sobre la recta  $XX$ , corresponde, sin ambigüedad ni duda, otro punto del segundo sistema sobre  $X'X'$ , y uno solo.

Y recíprocamente, á cada punto del segundo sistema corresponde uno, y solo uno del primero.

Sistemas que cumplen con las condiciones fijadas hasta aqui, hay infinitos, y así se comprende que debe ser mientras no precisemos cuál es la naturaleza de las funciones  $f$  y  $f'$ ; pero entre todos ellos solo estudiaremos los que cumplen con la siguiente condicion, que los define y determina por completo.

*Se dice que dos sistemas de puntos  $a, b, c, \dots, a', b', c', \dots$  situados sobre dos rectas  $XX, X'X'$  (fig. 20) son homográficos, cuando tomando cuatro puntos arbitrarios del primer sistema — por ejemplo,  $b, d, f, a$  — y los conjugados —  $b', d', f', a'$  — del segundo, la relacion anarmónica de los cuatro primeros es siempre igual á la relacion anarmónica de los cuatro últimos: — por ejemplo*

$$\frac{bf}{df} : \frac{ba}{da} = \frac{b'f'}{d'f'} : \frac{b'a'}{d'a'}$$

*y esto, sean cuales fueren los puntos elegidos.*

*Núm. 40.* Mas ocurre la duda siguiente: ¿Será tal condicion posible? ¿No se espresan en esta definicion más condiciones de las necesarias? Entre estas varias condiciones ¿no podrá existir incompatibilidad?

Y esta duda es fundada, porque en efecto, supongamos fijos y determinados sobre la recta  $XX$  todos los puntos  $a, b, c, d, \dots$  de la primera série, y sobre la recta  $X'X'$  solo tres de la segunda, por ejemplo  $a', b', c'$ . Si expresamos la condicion de que los cuatro puntos  $a, b, c, d$ , tengan la misma

relacion anarmónica que los tres  $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$  del segundo sistema, y otro más  $d'$ , desconocido hasta ahora y determinado por esta condicion, es evidente (*Núm.* 7) que de la ecuacion

$$\frac{a'c'}{b'c'} : \frac{a'd'}{b'd'} = \frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} \quad \text{ó bien} \quad \frac{a'c'}{b'c'} : \frac{a'd'}{b'd'} = m$$

— representando por  $m$  la cantidad conocida

$$\frac{ac}{bc} : \frac{ad}{bd} = m,$$

se podrá deducir la posicion del punto  $d'$ , y solo una posicion para este punto. Análogamente podremos determinar los puntos  $e'$ ,  $f'$ ,  $g'$ ..... del segundo sistema por las condiciones

$$\frac{a'c'}{b'c'} : \frac{a'e'}{b'e'} = \frac{ac}{bc} : \frac{ae}{be}; \quad \frac{a'c'}{b'c'} : \frac{a'f'}{b'f'} = \frac{ac}{bc} : \frac{af}{bf};$$

$$\frac{a'c'}{b'c'} : \frac{a'g'}{b'g'} = \frac{ac}{bc} : \frac{ag}{bg} \dots\dots$$

con lo cual queda el segundo sistema de puntos perfectamente determinado. Pero hasta aquí solo hemos expresado una parte de las condiciones de la definicion, á saber: que las relaciones anarmónicas de *tres puntos fijos* del segundo sistema y de *cada uno* de los restantes, son iguales á las de los correspondientes del primer sistema; luego en efecto bastan *parte* de las condiciones comprendidas en la definicion, para determinar uno de los sistemas dado el otro; y cabe la duda, segun dijimos, de si el sistema de puntos así definido cumplirá con las condiciones restantes, es decir: si las relaciones anarmónicas de agrupaciones distintas de las empleadas, que son  $abcd$ ,  $abce$ ,  $abcf$ ,  $abcg$ ..... — por ejemplo  $e$ ,  $f$ ,  $g$ ,  $h$  — serán iguales en ambos sistemas.

Para desvanecer esta duda probaremos que el sistema de puntos  $a'$ ,  $b'$ ,  $c'$ ,  $d'$ ,  $e'$ ,  $f'$ ..... determinado por las ecuaciones

$$R_a [a, b, c, d] = R_a [a', b', c', d'];$$

$$R_a [a, b, c, e] = R_a [a', b', c', e'];$$

$$R_a [a, b, c, f] = R_a [a', b', c', f'] \dots$$

cumple con todas las condiciones de la homografía, es decir, que en general se tiene

$$R_a [e, f, g, h] = R_a [e', f', g', h']$$

sean cuales fueren los puntos  $e, f, g, h$  de la agrupación que se considere.

*Dem.* Coloquemos las rectas  $a X, a' X'$  (*fig. 21*) de modo que coincidan los puntos correspondientes  $a, a'$ , y unamos también los puntos conjugados  $b, b'; c, c'; d, d'$ , etc., dos á dos: todas las rectas  $bb', cc', dd' \dots$  pasarán por un mismo punto  $O$ .

En efecto, por ser iguales las relaciones anarmónicas de  $a, b, c, d$  y de  $a', b', c', d'$ , las rectas  $bb', cc', dd'$  pasarán por un punto  $O$  (*Núm. 29*): del mismo modo, toda vez que los sistemas  $a, b, c, e$ , y  $a', b', c', e'$  tienen igual relación anarmónica, la recta  $ee'$  pasará por el punto de intersección  $O$  de las  $bb', cc'$ ; y otro tanto probaríamos para las rectas  $ff' gg' \dots$ .

Ahora bien, puesto que los ocho puntos  $e, f, g, h; e', f', g', h'$ , están sobre un haz  $O E F G H$ , resulta finalmente

$$R_a [e, f, g, h] = R_a [e', f', g', h']$$

y esto, sean cuales fueren los puntos ó agrupación que se elijan.

Dedúcese pues que los sistemas homográficos son posibles, y aun se ve por lo dicho la manera de construir tantos sistemas homográficos como se quiera.

*Núm. 41.* De la misma manera que en *Geometría elemental* definen algunos autores los triángulos semejantes diciendo,

que son los que tienen *sus lados proporcionales y sus ángulos iguales*, siendo así que una de estas condiciones es consecuencia de la otra, hemos dicho, siguiendo el uso establecido, que dos sistemas de puntos, distribuidos sobre dos rectas y conjugados dos á dos, son homográficos, cuando la relacion anarmónica de cuatro puntos del primer sistema es igual á la de los correspondientes del segundo; con lo cual expresamos más condiciones que las necesarias para definir el sistema, pero no expresamos, y esto es lo importante, condiciones incompatibles.

*Núm. 42.* Dos sistemas homográficos pueden estar situados sobre rectas distintas, ó bien pueden coincidir en una sola ambas rectas, y en tal caso tendremos sobre una misma línea recta dos sistemas de puntos conjugados y homográficos.

Es evidente en este último caso, puesto que toda relacion anarmónica es proyectiva, que si trasformamos cónica ó cilíndricamente dicha recta con todos los puntos que contiene, las proyecciones de los dos sistemas constituirán dos grupos homográficos distribuidos sobre una misma recta.

En general, las proyecciones cónicas ó cilíndricas de dos sistemas homográficos situados de cualquier modo en el espacio, son tambien sistemas homográficos.

En efecto, sean  $m, n, p, q$  cuatro puntos del primer sistema y  $m', n', p', q'$  los conjugados del segundo: tendremos por hipótesis

$$R^a [m, n, p, q] = R_a [m', n', p', q'];$$

pero si designamos por  $\mu, \nu, \pi, \kappa; \mu', \nu', \pi', \kappa'$  las perspectivas ó proyecciones de  $m, n, p, q; m', n', p', q'$ , tenemos (*Núm. 30*).

$$R_a [m, n, p, q] = R_a [\mu, \nu, \pi, \kappa],$$

$$\text{y } R^a [m', n', p', q'] = R_a [\mu', \nu', \pi', \kappa']$$

luego

$$R_a [\mu, \nu, \pi, \kappa] = R_a [\mu', \nu', \pi', \kappa'];$$



y como  $m, n, p, q$  son puntos cualesquiera, resulta que la relacion anarmónica de cuatro puntos arbitrarios de la proyeccion del primer sistema, es igual á la de las proyecciones de los conjugados del segundo, con lo cual se demuestra la homografía de las dos proyecciones.

*Núm. 43.* Continuando en la hipótesis de los sistemas homográficos establecidos sobre una misma recta  $XX$ , es evidente que si dichos sistemas son continuos (*Núm. 39*), es decir, si están formados por infinitos puntos distribuidos sobre la recta  $XX$  (*fig. 22*) por la ley de continuidad, todo punto  $[a, b']$  es doble; lo cual significa que se puede considerar ya como formando parte del primer sistema, ya como siendo uno de los puntos del segundo: pero adviértase que estos dos puntos superpuestos no serán en general conjugados; bien al contrario, al punto  $a$  del primer sistema corresponderá otro cierto punto  $a'$  del segundo, y al mismo punto  $a$ , ó mejor dicho, al punto  $b'$  del segundo sistema, corresponderá otro, tal como el  $b$ , del primero.

Hay casos en que los puntos conjugados de dos puntos  $a$  y  $b'$  que coinciden, coinciden tambien, es decir, en que  $a'$  y  $b$  se reunen en uno solo (*fig. 22 bis*), y entonces se dice que los puntos conjugados son recíprocos.

Si esto se verifica para todos los puntos de la recta  $XX$ , ó lo que es igual, si los dos sistemas de puntos están agrupados por pares de puntos recíprocos, el sistema, como veremos más adelante, se dice que está en *involucion*.

*Núm. 44.* Fácil es expresar analíticamente la ley que enlaza dos sistemas homográficos distribuidos sobre la misma recta  $XX$  (*fig. 23*).

Sean:  $O$ .... el origen de la abscisa variable que fija la posicion de cada punto sobre la recta  $XX$ ;

$a, b, c$ .... tres puntos arbitrarios del primer sistema;

$Oa = a; Ob = b; Oc = c$ .... las abscisas de dichos tres puntos;

por último  $a', b', c'$

y  $Oa' = a'; Ob' = b'; Oc' = c'$ .... los puntos del segundo sistema conjugados con los  $a, b, c$ , del primero, y sus abscisas respectivas.

Supongamos que un punto  $x$  del primer sistema recorre la recta  $XX$ , y tratemos de expresar en función de su abscisa, que también la designaremos por la letra  $x$ , la  $x'$  del punto conjugado del segundo sistema.

En una palabra, tratamos de hallar una relación entre las abscisas  $x$  y  $x'$  de dos puntos conjugados cualesquiera.

Que esta relación debe existir es evidente, porque á cada punto  $x$  corresponde uno  $x'$ , y por lo tanto á cada abscisa  $x$  corresponderá otra  $x'$ ; ó dicho de otro modo, deberemos tener

$$x' = f(x).$$

Resta pues únicamente determinar la naturaleza de esta función.

Puesto que los sistemas son homográficos, la relación anarmónica de  $a, b, c, x$  será la misma que la de sus puntos conjugados  $a', b', c', x'$ : tendremos pues:

$$\frac{a b}{a c} : \frac{x b}{x c} = \frac{a' b'}{a' c'} : \frac{x' b'}{x' c'};$$

y substituyendo, á fin de referir todas las distancias al origen  $O$ ,

$$\begin{aligned} a b &= b - a; & a c &= c - a; & x b &= b - x; & x c &= c - x; \\ a' b' &= b' - a'; & a' c' &= c' - a' \dots \end{aligned}$$

resultará

$$\frac{b - a}{c - a} : \frac{b - x}{c - x} = \frac{b' - a'}{c' - a'} : \frac{b' - x'}{c' - x'};$$

de donde se deduce

$$\frac{(b - a) c - (b - a) x}{(c - a) b - (c - a) x} = \frac{(b' - a') c' - (b' - a') x'}{(c' - a') b' - (c' - a') x'}$$

y suponiendo para simplificar

$$(b - a) c = m; (b - a) = n; (c - a) b = p; c - a = q;$$

$$(b' - a') c' = m'; \text{ etc.}$$

$$\frac{m - n x}{p - q x} = \frac{m' - n' x'}{p' - q' x'}.$$

Por último, quitando denominadores y simplificando

$$(m p' - m' p) + (m' q - n p') x + (n' p - m q') x' + (n q' - n' q) x x' = 0$$

ó substituyendo los coeficientes por las letras  $A, B, \dots$

$$A + B x + C x' + D x x' = 0.$$

Tal es una de las expresiones más sencillas de la homografía de dos sistemas de puntos determinados por sus abscisas  $x$  y  $x'$ .

De esta ecuacion se deduce

$$x' = - \frac{A + B x}{C + D x}; \text{ ó bien } x = - \frac{A + C x'}{B + D x'} :$$

expresiones que demuestran que á cada valor de  $x$  solo corresponde otro de  $x'$ , y reciprocamente. Los puntos definidos por la ecuacion anterior son, como debian ser, conjugados dos á dos.

*Núm. 45.* Dos sistemas homográficos situados sobre una recta  $XX$  están definidos, segun lo dicho, por la relacion

$$A + B x + C x' + D x x' = 0,$$

y esto, ya sean los puntos en número *finito*, ya en número infinito, pero discontinuos, ya varien por la ley de continuidad, sin más diferencias entre estos varios casos, que las siguientes: en el *primero*,  $x$  tomará un número *finito* de valores por-

fectamente determinados, en el *segundo* este número será *infinito*, y en el *tercero*,  $x$  podrá tomar cualquier valor.

Pero la relacion precedente no solo es propia para definir los sistemas homográficos, sino que todos los sistemas determinados por relaciones de este género lo son necesariamente. De aquí se deduce esta

*Proposicion reciproca.* Dando valores á  $x$ , por ejemplo, en la ecuacion

$$A + Bx + Cx' + Dxx' = 0,$$

y determinando los correspondientes de  $x'$ , las dos séries de puntos  $a, b, c, \dots, a', b', c', \dots$  determinados por estos diversos valores de  $x$  y  $x'$ , constituyen dos sistemas homográficos.

En efecto, puede demostrarse fácilmente, que fijando cuatro puntos arbitrarios por cuatro valores de  $x$ , y hallando por la fórmula

$$A + Bx + Cx' + Dxx' = 0,$$

los correspondientes de  $x'$  y los puntos que determinan, las relaciones anarmónicas de ambos grupos son iguales; que es precisamente la definicion que hemos dado de la homografia.

Sean  $a, b, c, d$  los cuatro valores de  $x$ : los correspondientes de  $x'$  serán

$$-\frac{A + Ba}{C + Da}; \quad -\frac{A + Bb}{C + Bb}; \quad -\frac{A + Bc}{C + Bc}; \quad -\frac{A + Bd}{C + Bd};$$

y las relaciones anarmónicas de los grupos  $a, b, c, d$  y  $a', b', c', d'$  tomarán la forma,

$$\frac{c-a}{c-b} : \frac{d-a}{d-b};$$

$$-\frac{\frac{A + Bc}{C + Dc} + \frac{A + Ba}{C + Da}}{\frac{A + Bc}{C + Dc} + \frac{A + Bb}{C + Db}} : \frac{\frac{A + Bd}{C + Dd} + \frac{A + Ba}{C + Da}}{\frac{A + Bd}{C + Dd} + \frac{A + Bb}{C + Db}};$$

pero esta última se reduce simplificando á

$$\frac{(BC - AD)a + (AD - BC)c}{(BC - AD)b + (AD - BC)c} : \frac{(BC - AD)a + (AD - AC)d}{(BC - AD)b + (AD - BC)d} =$$

$$\frac{c - a}{c - b} : \frac{d - a}{d - b}$$

que es precisamente la relacion anarmónica de los puntos  $a, b, c, d$ ; luego

$$R_a [a, b, c, d] = R_a [a', b', c', d'].$$

*Núm. 46.* Pudieran proponerse respecto á sistemas homográficos, problemas análogos á los que en Analítica se resuelven respecto á la línea recta, etc.

Dada en efecto la forma general de la relacion homográfica

$$A + Bx + Cx' + Dxx' = 0,$$

en la que  $A, B, C$  y  $D$  son las *constantes* ó *parámetros* que caracterizan cada *sistema particular*, y  $x, x'$  las variables, nada más fácil que determinar dichas constantes  $A, B, C, D$  con ciertas condiciones; por ejemplo, sujetando los sistemas homográficos buscados á comprender ciertos pares de puntos conjugados  $a, a'; b, b'$ , etc., ó dicho abreviadamente, á *pasar* por los pares de puntos  $a, a'; b, b'$ , etc.

Supongamos, para fijar las ideas, que se trata de determinar un sistema homográfico, de modo que á los puntos  $a, b, c$ , cuyas abscisas representaremos por las mismas letras  $a, b, c$ , correspondan como conjugados los puntos  $a', b', c'$ , cuyas abscisas serán análogamente  $a', b', c'$ .

Puesto que las abscisas  $a$  y  $a', b$  y  $b', c$  y  $c'$  determinan pares de puntos conjugados, deberán simultáneamente satisfacer á la ecuacion

$$A + Bx + Cx' + Dxx' = 0$$

y substituidos que sean por  $x$  y  $x'$ . Tendremos pues entre las constantes desconocidas  $A, B, C, D$  las ecuaciones de condicion

$$A + Ba + Ca' + Da a' = 0$$

$$A + Bb + Cb' + Db b' = 0$$

$$A + Bc + Cc' + Dc c' = 0$$

que darán los valores de

$$\frac{A}{D} ; \frac{B}{D} \text{ y } \frac{C}{D}.$$

Deberemos substituir estos valores en la ecuacion general

$$\frac{A}{D} + \frac{B}{D}x + \frac{C}{D}x' + xx' = 0.$$

Fácil sería, aunque inútil por su sencillez, multiplicar estos ejemplos.

*Núm. 47.* Continuando las analogías entre la Geometría Analítica y las relaciones homográficas, del mismo modo que allí se cambia de ejes, podríamos proponernos aquí cambiar de origen, lo cual introduciría una constante arbitraria, de cuya indeterminacion nos serviríamos en algunos casos para simplificar la forma general, etc.

*Núm. 48.* Despejando de la ecuacion general

$$A + Bx + Cx' + Dxx' = 0$$

el valor de  $x$  tendremos

$$x = -\frac{A + Cx'}{B + Dx'} = -\frac{\frac{A}{x'} + C}{\frac{B}{x'} + D}.$$

Si en esta ecuacion crece  $x'$  positiva ó negativamente, es decir, si un punto del segundo sistema se aleja sin límites en una ú otra direccion de la recta  $XX$ , el valor de  $x$  tenderá constantemente á  $-\frac{C}{D}$ : este valor, que representaremos por

$$I \text{ [de modo que } I = -\frac{C}{D} \text{ ]}$$

determina un punto  $i$ , que será el conjugado en el primer sistema del punto del segundo que se halla en el infinito.

Análogamente, despejando  $x'$  tendremos

$$x' = -\frac{A + Bx}{C + Dx} = -\frac{\frac{A}{x} + B}{\frac{C}{x} + D},$$

y si hacemos crecer  $x$  hasta  $x = \infty$ ,  $x'$  tenderá constantemente hácia el límite  $-\frac{B}{D}$ , que representaremos por  $J'$ ,

$$\text{[de modo que } J' = -\frac{B}{D} \text{ ]}$$

Este valor  $J'$  de  $x'$  determina un punto  $j'$  del segundo sistema, conjugado con el punto del primer sistema situado en el infinito.

Finalmente, podríamos eliminar de la ecuacion general

$$A + Bx + Cx' + Dxx' = 0$$

dos de las constantes  $B$  y  $C$ , por ejemplo, — en funcion de los nuevos parámetros  $I$  y  $J'$ . La ecuacion tomaría la forma

$$\frac{A}{D} - J'x - Ix' + xx' = 0$$

ó representado  $\frac{A}{D}$  por la letra  $A$ ,

$$A - J'x - Ix' + xx' = 0.$$

*Núm. 49.* Hemos dicho que los sistemas homográficos situados en una recta única  $XX$ , se componen de dos series de puntos  $a, a'; b, b' \dots$  correspondientes ó conjugados dos á dos; y hemos dicho también que, en general, á un punto  $a$  de la recta  $XX$ , como punto del primer sistema, corresponde otro  $a'$  del segundo sistema. Ahora bien, ¿existirán puntos tales que al determinar sus conjugados resulten ser ellos mismos?

O de otro modo: ¿habrá puntos conjugados que coincidan?

Si existen tales puntos, que para abreviar llamaremos *dobles*, los valores correspondientes de  $x, x'$  serán iguales, y representándolos por  $x_0$  tendremos la ecuación de condición

$$A - J'x_0 - Ix_0 + x_0x_0 = 0, \text{ ó bien } A - x_0[I + J'] + x_0^2 = 0.$$

Despejando  $x_0$  resultará,

$$x_0 = \frac{I + J'}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{I + J'}{2}\right)^2 - A}$$

Existirán, pues, *dos* puntos dobles distintos; *uno*, resultado de la superposición de otros dos; ó *ninguno*, según que

$$\left(\frac{I + J'}{2}\right)^2 - A \text{ sea } \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} 0.$$

*Núm. 50.* En el caso particular en que se verifique  $B=0, C=0$ , la fórmula general se convierte en  $A + Dxx' = 0$ , que, como veremos más adelante, expresa un sistema en *involución*.

*Núm. 51. Observacion importante.* Siempre que sobre una recta  $XX$  se hallen distribuidos dos sistemas de puntos



$a, b, c, \dots, a', b', c', \dots$  correspondiéndose sin ambigüedad ni duda dos á dos, es decir,  $a$  y  $a'$ ,  $b$  y  $b'$ ,  $c$  y  $c'$ ....., es claro que dado uno  $a'$  por su abscisa  $x'$ , la abscisa  $x$  del conjugado  $a$  solo tendrá un valor, y recíprocamente; y si además la relacion analítica entre ambas abscisas ha de ser algebraica, deberá ser de primer grado en  $x$  y  $x'$  separadamente, y por lo tanto de la forma

$$A + Bx + Cx' + Dxx' = 0;$$

con lo cual queda probado directa, y por decirlo así intuitivamente, que ambos grupos son homográficos.

*Ejemplo.* Sean  $S, S', S'' \dots$  una série de cónicas circunscritas á un cuadrilátero  $ABCD$ , y por el punto  $A$  tracemos una transversal arbitraria  $AL$ , que encontrará á las cónicas sucesivas en una série de puntos  $a, a', a'' \dots$ . Cada uno de estos puntos con los cuatro vértices  $A, B, C, D$  del cuadrilátero, determina evidentemente la cónica á que corresponde.

Tracemos una segunda transversal  $AL'$ , que cortará á dichas cónicas en los puntos  $b, b', b'' \dots$ .

Los puntos de esta segunda série corresponden uno á uno á los de la primera; luego estas dos séries son homográficas.

(Se continuará.)

---

## GEOMETRIA.

---

*Sobre los sólidos de mayor volumen en superficie igual y de mas pequeña superficie en volumen igual; por MR. BABINET.*

(Comptes rendus, 27 agosto 1866.)

Dado el volúmen de un vaso cilíndrico, como por ejemplo una medida de áridos, una cuba, una medida para semillas y líquidos, se pregunta qué relacion debe haber entre la altura y el diámetro, para que en superficie igual de las paredes, el contenido del vaso sea un máximum.

Sea  $r$  el radio de la base circular y  $h$  la altura: tendremos para el volúmen  $V$ , ó la capacidad del vaso,

$$V = \pi r^2 h.$$

La superficie del círculo de la base será  $\pi r^2$ , y la parte cilíndrica  $2\pi r \times h$ . La superficie  $S$  de las paredes, será por consiguiente:

$$S = \pi r^2 + 2\pi r h.$$

Siendo  $V$  conocida y constante, tendremos  $dV = 0$ , y para la condicion del máximum ó del mínimo de  $S$  tendremos  $dS = 0$ .

Recíprocamente, siendo dada la superficie, tendremos  $dS = 0$  y la condicion del máximum para  $V$ , da  $dV = 0$ . Estas son por consiguiente las dos mismas ecuaciones que producen el máximum de capacidad para un sólido de superficie dada, y el mínimo de superficie para una capacidad constante.

Diferenciando

$$\pi r^2 h \text{ y } \pi r^2 + 2\pi r h,$$

se convierte en

$$r^2 dh + 2rh dr = 0, \text{ ó bien } 2h dr = -r dh;$$

$$\text{con } 2r dr + 2h dr + 2r dh = 0, \text{ ó bien } dr(r + h) = -r dh$$

de donde  $h = r$  para el máximo de capacidad.

Las medidas de cobre que sirven de patron, y que remite la administracion, son de 25 litros ó  $\frac{1}{4}$  de hectólitro, y tienen

una altura igual á su diámetro. Las medidas de estaño para el vino, los líquidos y las semillas, tienen una altura doble de su diámetro. Las de madera no tienen regla fija para su diámetro y su profundidad; de lo cual se deduce, que para emplear la menor madera posible y tener una medida mas ligera con igual capacidad, es menester que la profundidad sea la mitad de su diámetro.

Dado el volúmen de un vaso cónico ¿cuál debe ser la proporcion entre el diámetro de la base del cono y su altura para que su capacidad sea un máximo?

Tendremos  $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$  siendo  $r$ , el radio de la base del cono y  $h$  su altura. Su superficie es

$$\frac{1}{2} 2 \pi r \sqrt{r^2 + h^2}$$

Tomando

$$dV = 0 \text{ y } dS = 0, \text{ resulta } h = r \sqrt{2}$$

Si el cono en vez de ser abierto se halla cerrado por una base

igual á  $\pi r^2$ , el volúmen será siempre  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$ , y su superficie se convertirá en

$$\pi r^2 + \frac{1}{2} 2 \pi r \sqrt{r^2 + h^2},$$

entonces

$$dV = 0 \text{ y } dS = 0 \text{ dan } h = 2r\sqrt{2}.$$

De modo que el mismo cono cerrado debe tener una altura doble.

Si el cono, en vez de estar cerrado por una base plana, se halla terminado por una semi-esfera, se tendrá

$$V = \frac{2}{3}\pi r^3 + \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

$$S = \frac{1}{2}2\pi r\sqrt{r^2 + h^2} + 2\pi r^2.$$

Diferenciando y eliminando  $dh$  y  $dr$  se llega á la ecuacion siguiente:

$$h^4 + 12rh^3 + 16r^2h^2 - 24r^3h - 12r^4 = 0.$$

Haciendo  $\frac{h}{r} = z$ , resulta

$$z^4 + 12z^3 + 16z^2 - 24z - 12 = 0$$

que poco más ó menos es satisfecha por  $z = 1,127$ . Tendremos por consiguiente  $h = r \times 1,127$  ó poco mas ó menos  $\frac{9}{8}$

Haciendo

$$z = \frac{8}{9} + x = 1,125 + x.$$

y despreciando las potencias superiores de  $x$ , resulta

$$x = 0,00116 \text{ de donde } z = 1,12606$$

por consiguiente

$$h = r \times 1,12606.$$

En una pirámide recta de base cuadrada, que tenga  $a$  por lado de la base y  $h$  por altura, el volumen es  $V = \frac{1}{3} a^2 h$ , y la superficie (sin comprender la base) es

$$S = 4 \times \frac{1}{2} a \sqrt{\frac{1}{4} a^2 + h^2},$$

lo cual da para el caso del volumen máximo:

$$h = \frac{1}{2} a \sqrt{2}.$$

Si la pirámide se halla cerrada por su base cuadrada (comprendida en este caso en su superficie), será

$$S = 4 \times \frac{1}{2} a \sqrt{\frac{1}{4} a^2 + h^2 + a^2} \text{ y } V = \frac{1}{3} a^2 h,$$

de la cual resulta

$$h = a \sqrt{2}.$$

NOTA. El octaedro regular se halla formado por dos pirámides de base cuadrada, de las que cada una tiene por altura  $\frac{1}{2} a \sqrt{2}$  (siendo  $a$  la arista del sólido regular.) Su capacidad

es por consiguiente un máximo y su superficie un mínimo entre todos los octaedros formados por dos pirámides rectas, unidas por una base cuadrada comun.

Del mismo modo se halla que entre todas las pirámides rectas que tienen por base un triángulo equilátero, el tetraedro regular tiene un volumen máximo y una superficie mínima.

Por último, esto es también cierto respecto del cubo, comparado con todos los prismas rectos de base cuadrada.

*P. S.* Una capacidad prismática de base rectangular, cuyos lados son  $a$  y  $ma$  con una altura  $h$ , es *máxima* respecto de

$$h = \frac{m}{m+1} a.$$



---

---

# CIENCIAS FÍSICAS.



## FISICA.

---

*Sobre una propiedad óptica del vapor de agua.*

(Presse scientifique, 9 setiembre 1866.)

Cuando se examina el espectro solar, se observa que se halla estriado de rayas y fajas oscuras, á las cuales atribuyen los físicos, orígenes muy diferentes. Mientras que Brewster las considera como debidas exclusivamente á la atmósfera terrestre, Kirchhoff, fundándose en sus admirables trabajos de análisis espectral, hace depender su existencia de la atmósfera solar. Entre ambas teorías, demasiado absolutas, propone Mr. Janssen otra que parece dar á cada una de las dos atmósferas la parte que le corresponde. Esta nueva teoría se halla fundada en la proposicion siguiente: todo hacecillo luminoso, al atravesar una capa suficientemente gruesa de vapor de agua, ofrece en su espectro rayas y fajas oscuras.

En la Memoria presentada á la Academia en la sesion de 13 de agosto último, empieza Mr. Janssen por fijar de una manera irrecusable la accion de la atmósfera terrestre sobre el espectro solar, y despues investiga á qué elemento del aire debe referirse esta influencia característica. Por último, para dar á los experimentos que vamos á analizar una sancion notable, el autor ha comprobado directamente qué modifica-

ciones puede experimentar el espectro de una luz conocida, cuando se le obliga á atravesar una capa de vapor de agua.

Habiendo demostrado las primeras observaciones que las fajas de Brewster se hallaban formadas por un gran número de rayas finas, que pueden compararse con las rayas solares propiamente dichas, variables en su intensidad segun la altura del sol, ó bien, si se quiere, segun el grueso de la capa de aire atmosférico, Mr. Janssen, con objeto de determinar las perturbaciones de la atmósfera, hizo experimentos sobre una alta montaña y sobre el lago de Ginebra. En el Faulhorn las rayas del espectro disminuian en razon directa de la altura y de la sequedad; al nivel del lago de Ginebra, á una corta distancia de la llama de una hoguera de leña de abeto, solo era visible la raya del sodio contenido en la madera; y cuanta más considerable era la distancia del foco de luz, tanto más aumentaban las rayas. La atmósfera terrestre tiene por consiguiente una influencia innegable sobre la produccion de las rayas del espectro, y principalmente obra sobre los rayos de gran longitud de onda, rojo, anaranjado, amarillo, mientras que la atmósfera solar afecta sobre todo á los rayos de corta longitud de onda, como son el verde, al azul y el violado.

Al vapor de agua deben atribuirse los fenómenos que acabamos de describir. El experimento siguiente hace desaparecer todas las dudas que puedan existir acerca de este punto. La compañía parisiense del gas ha facilitado á Mr. Janssen un aparato, que consiste en un tubo de hierro de 37 metros, colocado en una caja de madera de la misma longitud, lleno de serrin de madera bien seco que sirve para impedir que se desperdicie el calor: una fila de mecheros de gas colocados en el eje del tubo, cuya luz ofrece un espectro bien conocido, permiten descubrir la produccion de las rayas oscuras más débiles.

El tubo se halla lleno de vapor, producido por una locomotora de la fuerza de 6 caballos. En mi experimento, dice Mr. Janssen, en que el tubo bien privado de aire estaba lleno de vapor á la presion de siete atmósferas, el espectro se presentó con cinco fajas oscuras, de las cuales dos eran bien marcadas, y se hallaban repartidas de *D* á *A* Frauenhofer.



asemejándose al espectro solar visto con el mismo instrumento al ponerse el sol. Según las primeras comparaciones hechas entre el espectro del vapor de agua y el de la luz solar, el grupo *A* de Fraunhofer, *B* (en gran parte al menos), el grupo *C* y otros dos grupos entre *C* y *D*, son debidos á la acción del vapor acuoso de la atmósfera. Mr. Janssen deduce de estos experimentos, que el vapor de agua debe ser de color anaranjado-rojo por trasmision, y tanto más rojo cuanto mayor sea su densidad. Este hecho puede explicar fácilmente el aspecto tan brillante del sol cuando sale y cuando se pone.

Sin embargo, el autor no se decide de una manera absoluta, y quiere, antes de toda afirmacion categórica, estudiar de nuevo la cuestion. Pero desde ahora puede conjeturarse todo el alcance de este descubrimiento. Los astros pueden responder por sí mismos á la cuestion tan debatida de la naturaleza de sus atmósferas. Dado el espectro de una estrella, podrá por él deducirse la presencia ó la falta del vapor de agua, según las rayas que se noten, y la astronomía deberá á la análisis espectral un progreso más.

---

*Sobre la propiedad disolvente de las superficies líquidas.*

(Presse scientifique, 19 agosto 1866.)

A fines del siglo pasado publicó Venturi una Memoria, en la cual se hallan datos interesantes sobre la acción recíproca del alcanfor y del agua (1). Uno de ellos particularmente es muy digno de fijar la atención, y consiste en el hecho de que habiendo sumerjido verticalmente en agua pequeños prismas de alcanfor, demostró el observador que al cabo de cierto tiempo se hallaban estos prismas cortados exactamente por el plano de interseccion de sus caras con la superficie líquida.

---

(1) *Annales de chimie*, 1.<sup>re</sup> serie, t. XXI, pág. 262.

Este experimento confirma lo que Benedicto Prevost asegura; á saber, que el alcanfor se evapora treinta ó cuarenta veces más rápidamente cuando se halla colocado en la superficie del agua, que cuando se deja espuesto al aire (1). Dutrochet tambien admite la misma interpretacion, y dice: «Este experimento (el de Venturi) demuestra evidentemente, que el contacto del agua y del alcanfor produce en el último una evaporacion más rápida (2).

A pesar de la autoridad de los sábios que la han admitido, creo que esta opinion no está libre de crítica. El hecho descubierta por Venturi me parece que consiste, no en una volatilizacion rápida del alcanfor en contacto del agua, sino en una disolucion más rápida de este cuerpo en la superficie del líquido que en lo interior de él.

Me fundo para ello en que el fenómeno en cuestion, lejos de ser exclusivamente propio del alcanfor, se manifiesta igualmente en un gran número de sustancias *no volátiles*.

Basta para reconocerlo hacer el experimento siguiente. Se funde potasa en una cápsula de plata, y se deja enfriar despues de haber puesto la cápsula en una posicion inclinada. Cuando está fria se vuelve á poner la cápsula en su situacion normal, y se echa en ella una cantidad de agua que no sea suficiente para cubrir toda la masa alcalina. El agua disuelve la potasa en todos los puntos de la parte sumerjida, pero la disolucion es mucho más rápida en la línea de interseccion de su superficie con el cuerpo sólido que en todo lo demás. Así es que al cabo de algun tiempo se observa un surco profundamente trazado, que indica la señal de la superficie líquida. En condiciones convenientes se llega á dejar la plata á descubierto en este surco, porque la pasta que forma la potasa queda verdaderamente cortada en dos partes.

Tambien puede darse á este experimento la misma forma que al de Venturi. Se toma uno de los cilindros de potasa que

---

(1) *Annales de chimie*, 1.<sup>re</sup> serie, t. XXI, pág. 254.

(1) *Recherches physiques sur la force epipolique*, 1.<sup>re</sup> partie, p. 8., 1842.

sirven para los usos terapéuticos, y se sumerge en parte en agua poniendo su eje en sentido vertical. Bien pronto queda un surco en lo alto de la superficie líquida, y llega un momento en que el cilindro se divide en dos partes, una de las cuales permanece suspensa encima del agua, mientras que la otra (naturalmente adelgazada por efecto de la disolución) cae al fondo del líquido, en donde no tarda en desaparecer.

Los mismos hechos he observado con un cilindro de azúcar de cebada sumergido en agua; pero los efectos han sido menos rápidos y menos marcados. Al contrario sucede cuando el cilindro soluble es un agitador de vidrio y el disolvente la potasa en fusión.

Sin embargo, los resultados más marcados me han sido suministrados por los hilos metálicos sumergidos en líquidos ácidos.

Introduciendo un alambre de cobre rojo perfectamente limpio en ácido nítrico muy dilatado, se forma poco á poco sobre el alambre, en la sección de la superficie líquida, un surco que va constantemente aumentando de profundidad. Este surco está tan claramente marcado por arriba y por abajo, que podría decirse que se ha formado con un instrumento cortante. Dejando al ácido continuar su acción, llega un momento en que el alambre se corta en dos, no como podría verificarse con un corte de sierra, sino exactamente como se coriaría puesto en un torno de gran velocidad y con un buril. La rotura se efectúa antes de ser completa la sección, de modo que queda en la superficie de separación una pequeña punta exactamente colocada en el eje del alambre.

Todos los metales en alambres que he empleado, han presentado los mismos fenómenos en condiciones favorables. El hierro es uno de los que descubren efectos menos marcados, al menos cuando su textura es muy fibrosa, pues entonces se ataca de una manera enteramente irregular. Por el contrario, un alambre de magnesio colocado en ácido clorhídrico muy dilatado, me ha dado en algunos segundos un resultado de los más satisfactorios.

Evidentemente, los hechos que acaban de referirse no pueden explicarse por una mayor ó menor volatilidad de los sólidos en contacto de los líquidos. Deben verse en ellos los efectos de una actividad disolvente repartida con desigualdad en las diversas regiones de los líquidos, y admitir, como decía al principio de esta noticia, que un disolvente es más energético en su superficie que en lo interior de su masa.

Este hecho me parece también hallarse conforme con las ideas generalmente admitidas respecto á la constitución de los líquidos. Es claro, en efecto, que uno de los resultados más directos de la presión molecular, que, como se sabe, no se hace sentir más que en la superficie de los líquidos, debe ser conducir las moléculas superficiales á una distancia de las moléculas subyacentes, más pequeña que la que separa dos capas inmediatas de moléculas tomadas en la masa.

Esta aproximación de unas á otras equivale á una especie de compresión experimentada por la porción superficial; y como se sabe que la compresión desarrolla generalmente en los cuerpos un aumento de fuerza química, debe existir en la superficie de los líquidos una capa muy delgada, dotada á la vez, primero de una densidad y segundo de una energía disolvente mayores que las de la masa.

Acabamos de demostrar esta última propiedad, y quizá podrá llegar á demostrarse la primera.

De aquí resulta que los líquidos deben estar como cubiertos de una especie de membrana que tiene propiedades físicas especiales. Quizá estas observaciones permitan explicar la tenacidad que ofrecen las capas delgadas de ciertos líquidos; tenacidad que les hace capaces de adquirir las formas tan variadas que Mr. Plateau ha estudiado en un trabajo que es muy conocido.

Un experimento de los más sencillos permite demostrar la existencia de esta membrana en la superficie del agua. Cuando se calienta ligeramente el agua aireada, se observa que el aire se desprende en burbujas sumamente pequeñas, que se detienen bajo la superficie del líquido, retenidas evidentemente por un obstáculo.

Para terminar, téngase presente que tomando en conside-

racion la membrana que acabo de indicar, podria facilitarse la teoría física de los fenómenos de forma globular que ofrecen los líquidos, y que varios físicos han estudiado.

*Sobre un desprendimiento de gas en una circunstancia notable;*  
por MR. BABINET.

(Comptes rendus, 29 octubre 1866.)

Echando agua fria sobre polvo de café tostado, tal como el que por lo comun se emplea para preparar café por infusion con agua hirviendo, se desprende una cantidad considerable de gas. Probablemente este gas es aire, y su volúmen equivale al del polvo que se emplea. Llenando hasta la mitad una botella ó una gran redoma con este polvo, y echando encima agua fria hasta que el tapon no permita la salida del gas, se produce una viva explosion que echa lejos el tapon, y que aun puede romper la redoma si está tapada herméticamente, como ha tenido ocasion de observarlo Mr. H. Sainte-Claire-Deville al repetir mi experimento.

Es sabido que el carbon, los cuerpos porosos, y especialmente la esponja de platino, absorben por capilaridad mucho gas. Saussure ha obtenido con el carbon de boj las cifras siguientes, que he elegido entre las que ha dado.

|                           |      |                   |
|---------------------------|------|-------------------|
| Gas amoniacal. . . . .    | 90   | veces su volúmen. |
| Acido sulfuroso. . . . .  | 65   |                   |
| Acido sulfídrico. . . . . | 55   |                   |
| Acido carbónico. . . . .  | 35   |                   |
| Oxígeno. . . . .          | 9,25 |                   |
| Nitrógeno. . . . .        | 7,50 |                   |
| Hidrógeno. . . . .        | 1,75 |                   |

A esta propiedad del carbon calentado hasta el rojo y despues enfriado sin contacto con el aire, es debida su accion desinfectante.

El café tostado y molido puede asemejarse á un carbon que haya absorbido aire; pero lo que ofrece de nuevo el experimento actual es la accion del agua para penetrar el polvo y desalojar el gas contenido en él con una fuerza considerable. Saussure habia visto ya que el carbon que ha absorbido un gas, si se sumerje en otro, admite la penetracion de este nuevo, que echa fuera en parte al gas anteriormente absorbido; pero no se habia observado que el agua ó cualquier otro líquido, introduciéndose por capilaridad en un cuerpo esponjoso lleno de aire, hiciese salir fuera á este.

Debo decir que Mr. H. Sainte-Claire-Deville, á quien habia comunicado el hecho del café explosivo, ha pensado despues en hacer un estudio profundo de las acciones moleculares que se ejercen por la capilaridad, y le dejo sus ingeniosas ideas tanto en la teoría como en la experimentacion.

## QUIMICA.

---

*Sobre la preparacion del ozono y oxidacion instantánea de las sustancias que se ponen en contacto con él; por*  
**MR. REGNAULT.**

(Presse scientifique, 11 noviembre 1866.)

Hace algunos años que llama mucho la atencion el ozono. Sin tener ideas bien fijas acerca de la naturaleza de este agente misterioso, es preciso, sin embargo, confesar su poder y reconocer sus maravillosos efectos. No es únicamente el ozono propiamente dicho, que se produce por la influencia del fluido eléctrico, el que llama la atencion, sino tambien el oxígeno en estado naciente, dotado de todas las propiedades del ozono, y que produce notables fenómenos de oxidacion.

Hace poco tiempo que hemos asistido en Passy en el laboratorio de química de nuestro colega Sophonius, á experimentos con los que creemos útil ocupar la atencion de nuestros lectores. No podremos asegurar que sean nuevos, pero afirmamos que son poco conocidos por lo menos, y que su autor los cree inéditos.

Sábase que el ácido permangánico es poco estable; que á la temperatura ordinaria se descompone lentamente y abandona oxígeno fuertemente ozonizado; su disolucion en ácido sulfúrico produce los mismos efectos. Pero si se pone en contacto del ácido permangánico un cuerpo reductor, como por ejemplo el oxígeno ozonizado, que queda libre repentinamente, se manifiesta una fuerza de afinidad verdaderamente extraordinaria.

Haremos mencion, con este motivo, de los experimentos siguientes, que son fáciles de repetir.

Se mezcla en una cápsula de porcelana hipermanganato de potasa cristalizado y finamente pulverizado, con ácido sulfúrico puro y de 1,85 de densidad en la proporción de 2 á 3, ó sean 4 gramos de sal para 6 de ácido. Se agita todo muy bien, y despues, tomando la cápsula, se echa el contenido de ella en una copa comun en la cual se hayan puesto antes algunos gramos de esencia de trementina rectificada. Inmediatamente se produce una fuerte explosion, que suele romper el vaso. Para evitar cualquier peligro se puede, como lo hace nuestro colega Sophonius, colocar la copa dentro de un cilindro de zinc, de los que se emplean como elementos de Bunsen.

Haciendo el experimento con espíritu de madera (alcohol metilico) se produce un efecto idéntico, y una descarga como la que ocasionaria un arma de fuego. La misma mezcla esparcida sobre la esencia de clavo produce primero una especie de ebullicion, y despues se inflama. Se ven entonces elevarse en el espacio copos pardos de sesquióxido de manganeso, y despues caer como los filamentos de óxido de zinc, formados cuando se calienta convenientemente este metal en presencia del aire.

Hemos visto que el papel, el lienzo, el algodón y la madera se inflaman rápidamente por el simple contacto con la mezcla indicada antes; la pólvora arde en ella con deflagracion, y basta empapar en ella cualquier mecha de las que se emplean en fuegos artificiales, para que inmediatamente continúe la combustion.

Pero hay una sustancia orgánica, cuyo efecto es de una prodigiosa rapidez. El licopodio solo ó mezclado con azufre pulverizado, produce una llama viva y deslumbradora que no puede soportar la vista. En la oscuridad parece la aparicion repentina de un relámpago.

La cera en pequeños fragmentos decrepita, la naftalina arde rápidamente; las raspaduras de jabón se queman con una llama fuliginosa; las esencias, el agua de Colonia, el alcohol, el sulfuro de carbono, etc., dan llamas de variados aspectos.

Puede hacerse patente este resultado de un modo muy



curioso. Después de haber preparado una serie de copas del mismo tamaño, se echan en cada una, algunas gotas de esencia, y agitándolo en seguida con una varilla de vidrio, se sumerge el extremo de esta en una mezcla de permanganato y de ácido sulfúrico; tocando sucesivamente el líquido de cada copa con la varilla, se obtienen en un momento tantas llamas diversas cuantas esencias se hayan empleado.

Verdaderamente que todos estos hechos deben causar mucha sorpresa, y no hay duda de que con el tiempo se multiplicarán. Damos las mas expresivas gracias al autor por haber sido testigo de ellos. Cualquiera que sea la hipótesis definitivamente adoptada sobre la naturaleza del ozono, no se puede en lo sucesivo negar su fuerza de oxidacion. El más escéptico debe convencerse ante la evidencia de los hechos. Por la presencia de este agente en la atmósfera, se explican en el día vários fenómenos cuya causa habia permanecido desconocida. Y siempre sucederá así á medida que la ciencia haga nuevas conquistas, y se desgarré cada vez más el velo que oculta á la naturaleza.

---

*Accion del agua régia sobre la plata.—Nueva pila.—Noticia de Mr. ROULLION.*

Despues de haber hablado Thenard de todos los metales que disuelve el agua régia, dice al llegar á la plata: «Entre todos los metales sobre los cuales ejerce su accion, solo hay uno que no puede disolver, que es la plata, y da lugar á un cloruro que se precipita en copos blancos.»

Creo poder decir segun experimentos hechos, que nada de esto sucede; que no se precipitan copos blancos cuando se hace obrar el agua régia sobre la *plata pura* y sin aleacion. Esto sucede todo lo más, y no sin alguna restriccion, con la plata monetaria ó del comercio, mezclada con cobre.

Una agua régia compuesta de  $\frac{2}{3}$  de ácido clorhídrico,  $\frac{1}{3}$  de ácido nítrico, ó  $\frac{2}{5}$  de ácido clorhídrico y  $\frac{2}{5}$  de ácido nítrico, que disuelve muy bien el oro y el platino, no ataca á fondo la plata pura y sin aleacion, y no hace más que formar cloruro en la superficie. El cloruro superficial, inmediatamente que se forma, se hace para el resto de la plata una cubierta protectora, y como un barniz impermeable é inatacable por los ácidos del agua régia, tanto que la plata preservada de esta manera puede quedar indefinidamente sumerjida en el agua régia sin ser jamás atacada por ella; es decir, sin formar cloruro más que en la superficie.

Para que el agua régia atacase la plata pura profundamente, se necesitaria que estuviese hecha con más ácido nítrico que clorhídrico; al contrario de lo que sucede con las aguas régias que generalmente se emplean, en las que siempre está en exceso el ácido clorhídrico. Es decir, para hablar en términos precisos, que una agua régia que contenga  $\frac{1}{4}$  únicamente de ácido clorhídrico contra  $\frac{3}{4}$  de ácido nítrico, no ataca todavía profundamente la plata pura; ó en otros términos: el ácido nítrico que ataca tan vivamente la plata, no la ataca profundamente cuando se halla mezclada con  $\frac{1}{4}$  de

ácido clorhídrico: en este caso no puede más que formar cloruro en la superficie.

En cuanto á la plata con aleacion de cobre, su resistencia á la accion del agua régia es necesariamente mucho menor, y proporcional á la cantidad de cobre aleada con ella. Tambien me ha parecido que es bastante desigual y muy diferente á veces en varias piezas de moneda de plata que tienen sensiblemente la misma liga. Por lo demás, aun respecto de la plata con aleacion, la accion destructora del agua régia está lejos de ser continúa, y el cloruro esparcido sobre la superficie, no en forma de barniz duro ahora, sino en la de una pasta blanda y requesonada, parece detener la destruccion: sería necesario limpiarla con frecuencia, y para clorurar la plata hasta el último extremo, sumergirla de cuando en cuando en el amoniaco ó en cualquier otro disolvente del cloruro.

Debo decir que la plata parece que resiste mejor á la accion del agua régia á la luz intensa que en la oscuridad.

Para afirmar esta resistencia de la plata á la accion del agua régia, he ideado hacer un ensayo de pila, en que se reemplazase con plata pura sumergida en agua régia el platino ó carbon puesto en ácido nítrico, como en la pila de Grove ó de Bunsen; y una pila (plata, agua régia, zinc, ácido sulfúrico dilatado en agua, á la temperatura comun) ha funcionado muy bien por espacio de varios meses, y empleada en la galvanoplastia me ha dado medallas de cobre muy duro, muy coherente, y que parece de la mejor calidad.

No se observa que la plata, aunque permanezca muchos meses en agua régia, disminuya de volúmen sensiblemente; y no he hallado vestigios de cloruro de plata en el vaso poroso que habia contenido á esta y el agua régia. La pila me ha parecido ménos turbulenta que la de Bunsen, quizá es ménos fuerte, pero la creo más constante y merece quizá ensayarse como tantas otras.

## METEOROLOGIA.

---

*Resumen de las observaciones meteorológicas hechas en el Real Observatorio de Madrid en el mes de octubre de 1866.*

---

### OBSERVACIONES GENERALES.

---

Dia 1.—Variable y nuboso, de lluvia y viento débil del N. N. O.

Dia 2.—Méenos nuboso y más templado que el anterior.

Dia 3.—Encapotado por la mañana; de aspecto tempestuoso por O. N. O. y N., á medio dia y por la tarde; despejado por la noche. Del N. O. pasa el viento, por N. y E., al S. y S. O.

Dias 4 y 5.—Variables y húmedos, como los anteriores; apacibles y templados. Brisa muy débil del S. E.

Dia 6.—Cubierto por la mañana; nuboso y variable por la tarde; despejado al comenzar la noche. Por el S. y S. O. asoma luego una nube tempestuosa, que se difunde por todo el cielo antes de las once, y concluye por despedir un abundante aguacero.

Dias 7 y 8.—Trascurren sin llover, pero el temporal no cambia de aspecto. Barómetro elevado. Viento muy débil siempre.

Dia 9.—De madrugada giró la veleta del S. E. al S. E., en sentido directo. Entre una y una y diez minutos de la tarde cayeron 8<sup>mm</sup> de agua, con amagos de tempestad. Entre dos y dos y media asomó por el S. otra nube tempestuosa, densísima y rastrera, que se extendió con suma rapidez por todo el valle del Manzanares y á lo largo de la capital, sin llegar al Observatorio, ó remontarse hasta el zénit. Pero luego que el viento pasó del S. E. y S. al S. O. y O. la nube se propagó

por todo el cielo, y desapareció por el N. E., despues de arrojar otros 4<sup>mm</sup> de llúvia, entre relámpagos y truenos.

Dias 10 y 11.—Encapotados, tranquilos y lluviosos.

Dias 12 y 13.—Muy lluviosos. Desde las once de la noche del primero, á las tres de la madrugada del segundo, cayeron unos 30<sup>mm</sup> de agua. Inclínase poco á poco el viento desde el S. hácia el E., N., O. y S. O.

Dia 14.—Cesa la llúvia y disuélvense en parte las nubes.

Dias 15, 16 y 17.—Variables, húmedos y nubosos, como tantos otros, anteriores y posteriores, en este mes.

Dia 18.—Aumentan la humedad y las nubes, y vuelvé á llover, aunque poco.

Dia 19.—Parecido al anterior. Entre cuatro y cinco de la tarde fórmase al N. N. E. y muy cerca de la poblacion un nimbus tempestuoso.

Dias 20, 21 y 22.—Variables. En la tarde del último se despeja, por fin, la atmósfera.

Dias 23, 24 y 25.—Rocío, en las madrugadas. Algo nebulosos y nubosos. Viento variable y cada dia más fuerte. Nieve en Guadarrama.

Dia 26.—Disminuye el rocío y aumentan las nubes. Viento indeciso y fuerte. En las primeras horas de la mañana gira la veleta desde el O. al O., en sentido directo.

Dia 27.—Despejado. Violentas ráfagas de viento N. N. E. al principio de la tarde.

Dia 28.—Revuelto, muchos ratos nuboso, y de continuo desapacible.

Dia 29.—Completamente despejado, muy ventoso y fresco.

Dias 30 y 31.—Rocío y principios de escarcha, al amanecer; despejados y tranquilos en el resto del dia.

CUADRO

| FECHAS.                         | BAROMETRO.     |         |         |             | TERMOMETRO.    |         |         |             |
|---------------------------------|----------------|---------|---------|-------------|----------------|---------|---------|-------------|
|                                 | A <sub>m</sub> | A. máx. | A. mín. | Oscilacion. | T <sub>m</sub> | T. máx. | T. mín. | Oscilacion. |
| 1                               | 703,16         | 704,19  | 702,47  | 1,72        | 13,4           | 18,5    | 9,4     | 9,1         |
| 2                               | 704,51         | 705,27  | 703,63  | 1,64        | 16,5           | 22,9    | 9,8     | 13,1        |
| 3                               | 706,92         | 707,78  | 706,05  | 1,73        | 17,2           | 24,2    | 10,0    | 14,2        |
| 4                               | 708,81         | 709,57  | 708,17  | 1,40        | 17,0           | 25,0    | 11,9    | 13,1        |
| 5                               | 710,20         | 710,94  | 709,38  | 1,56        | 18,3           | 27,6    | 11,8    | 15,8        |
| 6                               | 711,61         | 712,98  | 710,86  | 2,12        | 17,2           | 22,9    | 13,6    | 10,3        |
| 7                               | 712,83         | 713,56  | 712,15  | 1,41        | 17,2           | 23,5    | 12,8    | 10,7        |
| 8                               | 711,45         | 713,17  | 709,51  | 3,66        | 17,4           | 24,0    | 12,2    | 11,8        |
| 9                               | 705,75         | 707,82  | 704,63  | 3,19        | 14,9           | 19,2    | 13,8    | 5,4         |
| 10                              | 703,21         | 703,98  | 702,69  | 1,29        | 14,1           | 19,9    | 12,1    | 7,8         |
| 11                              | 701,95         | 702,71  | 701,31  | 1,40        | 15,2           | 20,6    | 11,0    | 9,6         |
| 12                              | 700,96         | 701,90  | 700,20  | 1,70        | 14,5           | 21,3    | 11,3    | 10,0        |
| 13                              | 702,78         | 704,66  | 700,81  | 3,85        | 13,6           | 16,3    | 10,8    | 5,5         |
| 14                              | 707,83         | 709,10  | 706,08  | 3,02        | 15,0           | 22,0    | 10,8    | 11,2        |
| 15                              | 708,76         | 709,52  | 708,30  | 1,22        | 14,8           | 20,1    | 9,1     | 11,0        |
| 16                              | 707,38         | 708,64  | 706,74  | 1,90        | 16,0           | 22,0    | 10,2    | 11,8        |
| 17                              | 705,15         | 706,47  | 704,45  | 2,02        | 17,2           | 22,1    | 12,8    | 9,3         |
| 18                              | 705,85         | 706,35  | 705,36  | 0,99        | 15,7           | 20,3    | 12,8    | 7,5         |
| 19                              | 706,88         | 707,52  | 706,23  | 1,29        | 15,8           | 22,0    | 11,7    | 10,3        |
| 20                              | 707,39         | 708,13  | 706,51  | 1,62        | 15,0           | 20,0    | 12,2    | 7,8         |
| 21                              | 707,71         | 708,33  | 706,89  | 1,44        | 16,6           | 22,5    | 11,8    | 10,7        |
| 22                              | 709,45         | 709,90  | 708,79  | 1,11        | 14,7           | 21,2    | 10,8    | 10,4        |
| 23                              | 708,11         | 709,42  | 707,24  | 2,18        | 15,0           | 22,6    | 10,0    | 12,6        |
| 24                              | 705,17         | 706,41  | 704,26  | 2,15        | 13,5           | 19,1    | 9,2     | 9,9         |
| 25                              | 704,07         | 705,33  | 702,82  | 2,51        | 12,2           | 17,9    | 7,2     | 10,7        |
| 26                              | 703,82         | 704,77  | 702,77  | 2,00        | 8,1            | 13,9    | 4,3     | 9,6         |
| 27                              | 707,08         | 708,47  | 705,53  | 2,94        | 8,9            | 14,2    | 4,4     | 9,8         |
| 28                              | 709,96         | 711,10  | 708,72  | 2,38        | 11,2           | 17,5    | 2,5     | 15,0        |
| 29                              | 712,06         | 713,42  | 711,31  | 2,11        | 10,9           | 16,6    | 8,0     | 8,6         |
| 30                              | 712,62         | 713,82  | 710,76  | 3,06        | 8,6            | 16,3    | 0,8     | 15,5        |
| 31                              | 711,63         | 712,98  | 710,91  | 2,07        | 9,6            | 19,0    | 1,2     | 17,8        |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 707,84         | 713,56  | 702,47  | 11,09       | 16,3           | 27,6    | 9,4     | 18,2        |
| 2. <sup>a</sup>                 | 705,49         | 709,52  | 700,20  | 9,32        | 15,3           | 22,1    | 9,1     | 13,0        |
| 3. <sup>a</sup>                 | 708,33         | 713,82  | 702,77  | 11,05       | 11,8           | 22,6    | 0,8     | 21,8        |
| Mes.                            | 707,26         | 713,82  | 700,20  | 13,62       | 14,32          | 27,6    | 0,8     | 26,8        |

PRIMERO.

| PSICROMETRO. |                             | ATMOMETRO.   | PLUVIOMETRO. |       | ANEMOMETRO. |        | NUBES. | FECHAS.                         |
|--------------|-----------------------------|--------------|--------------|-------|-------------|--------|--------|---------------------------------|
| H            | T <sub>m</sub> <sup>n</sup> | Evaporacion. | Lluvia.      | Dias. | Direccion.  | Durac. |        |                                 |
| 76           | 9,3                         | 0,8          | 3,3          | »     | N.N.O.      | »      | 7      | 1                               |
| 67           | 9,8                         | 2,5          | »            | »     | N.N.O.      | »      | 4      | 2                               |
| 70           | 10,7                        | 2,5          | »            | »     | N.N.O.-S.   | »      | 3      | 3                               |
| 67           | 10,1                        | 2,6          | »            | »     | S.          | »      | 4      | 4                               |
| 57           | 9,2                         | 3,8          | »            | »     | S.S.E.      | »      | 4      | 5                               |
| 68           | 10,3                        | 1,9          | »            | »     | E.S.E.      | »      | 7      | 6                               |
| 71           | 11,0                        | 2,2          | 7,6          | »     | S.E.        | »      | 3      | 7                               |
| 77           | 11,2                        | 1,5          | »            | »     | S.E.        | »      | 9      | 8                               |
| 84           | 11,1                        | 0,9          | 13,7         | »     | S.E.-O.     | »      | 10     | 9                               |
| 81           | 10,2                        | 1,5          | 1,3          | »     | S.O.        | »      | 9      | 10                              |
| 77           | 10,0                        | 1,4          | 0,8          | »     | S.S.O.      | »      | 8      | 11                              |
| 85           | 10,7                        | 1,3          | 23,5         | »     | S.S.E.      | »      | 9      | 12                              |
| 87           | 10,4                        | 0,4          | 12,1         | »     | N.          | »      | 10     | 13                              |
| 76           | 9,8                         | 1,9          | 0,4          | »     | O. (var.)   | »      | 3      | 14                              |
| 79           | 10,2                        | 1,9          | »            | »     | O.S.O.      | »      | 6      | 15                              |
| 79           | 11,0                        | 1,5          | »            | »     | S.S.O.      | »      | 5      | 16                              |
| 76           | 11,4                        | 1,5          | »            | »     | S.E.        | »      | 10     | 17                              |
| 79           | 10,7                        | 1,2          | 2,0          | »     | S.S.E.      | »      | 10     | 18                              |
| 80           | 11,0                        | 0,5          | »            | »     | S.S.E.      | »      | 9      | 19                              |
| 79           | 10,2                        | 1,6          | »            | »     | E.S.E. (v.) | »      | 4      | 20                              |
| 75           | 10,7                        | 1,5          | »            | »     | S.S.E. (v.) | »      | 7      | 21                              |
| 80           | 10,2                        | 1,1          | 1,1          | »     | S.          | »      | 6      | 22                              |
| 68           | 8,7                         | 1,9          | »            | »     | S.O.-N.E.   | »      | 1      | 23                              |
| 82           | 9,7                         | 1,1          | »            | »     | S. (var.)   | »      | 8      | 24                              |
| 62           | 6,6                         | 2,8          | »            | »     | O.N.O.      | »      | 3      | 25                              |
| 58           | 4,8                         | 2,2          | »            | »     | (Variable.) | »      | 5      | 26                              |
| 62           | 5,3                         | 2,7          | »            | »     | E.N.E.      | »      | 1      | 27                              |
| 68           | 6,8                         | 2,5          | »            | »     | N.N.E.      | »      | 6      | 28                              |
| 53           | 5,1                         | 3,7          | »            | »     | N.N.E.      | »      | 0      | 29                              |
| 58           | 4,8                         | 1,8          | »            | »     | N.N.O.      | »      | 1      | 30                              |
| 62           | 5,4                         | 1,5          | »            | »     | N.O.        | »      | 0      | 31                              |
| 75           | 10,3                        | 2,0          | 25,9         | 4     | 24° S.E.    | 74h    | 6      | 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> |
| 82           | 10,5                        | 1,3          | 38,8         | 5     | 13° S.E.    | 100    | 7      | 2. <sup>a</sup>                 |
| 68           | 7,1                         | 2,1          | 1,1          | 1     | 10° N.O.    | 81     | 3      | 3. <sup>a</sup>                 |
| 75           | 9,2                         | 1,8          | 65,8         | 10    | 24° S.E.    | 94     | 6      | Mes.                            |

## CUADRO SEGUNDO.

*Observaciones barométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 | 3 m    | 6      | 9      | 12     | 3 t    | 6      | 9 n    | 12     |
| 1                               | »      | 702,47 | 702,72 | 703,13 | 702,68 | 703,11 | 703,90 | 704,19 |
| 2                               | »      | 704,10 | 704,78 | 704,40 | 703,63 | 704,33 | 705,08 | 705,27 |
| 3                               | »      | 706,05 | 707,04 | 706,72 | 706,50 | 706,91 | 707,51 | 707,78 |
| 4                               | »      | 708,44 | 709,09 | 708,75 | 708,17 | 708,30 | 709,41 | 709,57 |
| 5                               | »      | 709,95 | 710,42 | 709,97 | 709,38 | 709,90 | 710,88 | 710,94 |
| 6                               | »      | 711,20 | 711,92 | 711,78 | 710,88 | 710,86 | 711,73 | 712,98 |
| 7                               | »      | 712,59 | 713,56 | 713,13 | 712,15 | 712,16 | 713,14 | 713,17 |
| 8                               | »      | 713,17 | 713,14 | 712,41 | 710,96 | 710,54 | 710,47 | 709,51 |
| 9                               | »      | 707,82 | 707,16 | 705,82 | 704,81 | 704,90 | 705,19 | 704,63 |
| 10                              | »      | 703,98 | 703,31 | 703,56 | 702,69 | 702,80 | 703,26 | 702,94 |
| 11                              | »      | 702,44 | 702,71 | 702,11 | 701,31 | 701,50 | 702,18 | 701,81 |
| 12                              | »      | 701,49 | 701,90 | 701,18 | 700,20 | 700,68 | 701,09 | 700,59 |
| 13                              | »      | 700,81 | 702,03 | 702,18 | 702,38 | 703,47 | 704,37 | 704,66 |
| 14                              | »      | 706,08 | 707,75 | 707,94 | 707,41 | 708,05 | 709,10 | 708,87 |
| 15                              | »      | 709,14 | 709,52 | 709,08 | 708,30 | 708,47 | 708,79 | 708,45 |
| 16                              | »      | 708,21 | 708,64 | 707,55 | 706,74 | 706,90 | 707,06 | 706,95 |
| 17                              | »      | 706,01 | 706,47 | 705,55 | 704,49 | 704,45 | 704,63 | 704,88 |
| 18                              | »      | 705,61 | 706,03 | 705,92 | 705,36 | 705,90 | 706,35 | 706,22 |
| 19                              | »      | 706,63 | 707,52 | 707,04 | 706,23 | 706,81 | 707,18 | 707,18 |
| 20                              | »      | 707,10 | 708,13 | 707,98 | 706,51 | 707,26 | 707,63 | 707,54 |
| 21                              | »      | 707,85 | 708,33 | 707,62 | 706,89 | 707,34 | 708,13 | 708,09 |
| 22                              | »      | 708,79 | 709,45 | 709,56 | 709,15 | 709,49 | 709,83 | 709,90 |
| 23                              | »      | 709,38 | 709,42 | 708,53 | 707,43 | 707,47 | 707,55 | 707,24 |
| 24                              | »      | 706,41 | 706,37 | 705,84 | 704,26 | 704,30 | 704,59 | 704,71 |
| 25                              | »      | 704,82 | 705,33 | 704,61 | 703,21 | 703,26 | 702,82 | 704,71 |
| 26                              | »      | 702,77 | 703,94 | 703,41 | 703,38 | 704,00 | 704,74 | 704,77 |
| 27                              | »      | 705,53 | 706,80 | 706,46 | 706,65 | 707,64 | 708,47 | 708,28 |
| 28                              | »      | 708,72 | 709,79 | 709,72 | 709,71 | 710,11 | 710,83 | 711,10 |
| 29                              | »      | 711,31 | 712,07 | 711,54 | 711,43 | 712,39 | 712,52 | 713,42 |
| 30                              | »      | 710,76 | 713,82 | 713,16 | 712,27 | 712,59 | 712,99 | 713,01 |
| 31                              | »      | 712,60 | 712,98 | 712,05 | 711,14 | 711,02 | 711,04 | 710,91 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> |        | 707,75 | 707,98 | 708,31 | 707,97 | 707,18 | 707,38 | 708,06 |
| 2. <sup>a</sup>                 |        | 705,04 | 705,35 | 706,07 | 705,65 | 704,89 | 705,35 | 705,84 |
| 3. <sup>a</sup>                 |        | 708,04 | 708,09 | 708,94 | 708,41 | 707,77 | 708,15 | 708,50 |
| Mes.                            |        | 706,98 | 707,17 | 707,81 | 707,38 | 706,65 | 707,00 | 707,56 |



# CUADRO TERCERO.

*Observaciones termométricas.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 11,2 | 15,2 | 14,2 | 16,9 | 15,4 | 13,4 | 11,5 |
| 2                               | »      | 11,6 | 17,6 | 19,8 | 22,3 | 18,4 | 16,0 | 13,9 |
| 3                               | »      | 11,7 | 15,3 | 22,1 | 23,4 | 18,6 | 17,8 | 15,4 |
| 4                               | »      | 13,0 | 16,3 | 23,5 | 22,2 | 19,1 | 15,7 | 13,4 |
| 5                               | »      | 13,7 | 16,6 | 25,4 | 22,7 | 20,1 | 18,3 | 15,4 |
| 6                               | »      | 14,3 | 18,1 | 20,2 | 21,9 | 18,6 | 17,3 | 14,3 |
| 7                               | »      | 13,6 | 16,2 | 20,6 | 23,2 | 18,3 | 17,0 | 15,9 |
| 8                               | »      | 12,9 | 16,2 | 20,9 | 22,4 | 19,6 | 18,0 | 16,1 |
| 9                               | »      | 14,8 | 15,4 | 19,0 | 14,7 | 15,6 | 14,8 | 13,9 |
| 10                              | »      | 12,9 | 15,1 | 17,1 | 18,0 | 14,0 | 12,9 | 12,6 |
| 11                              | »      | 12,3 | 14,3 | 17,1 | 19,1 | 19,9 | 14,0 | 12,3 |
| 12                              | »      | 12,4 | 14,9 | 19,1 | 19,1 | 13,6 | 12,9 | 12,5 |
| 13                              | »      | 12,2 | 14,2 | 14,7 | 16,1 | 14,1 | 13,6 | 13,4 |
| 14                              | »      | 11,4 | 14,1 | 19,2 | 21,0 | 16,1 | 14,2 | 12,1 |
| 15                              | »      | 10,4 | 14,4 | 18,2 | 19,6 | 16,6 | 14,7 | 12,6 |
| 16                              | »      | 10,7 | 13,9 | 20,6 | 21,1 | 17,2 | 16,9 | 14,7 |
| 17                              | »      | 13,6 | 16,9 | 27,4 | 21,0 | 18,1 | 17,4 | 15,6 |
| 18                              | »      | 13,5 | 15,3 | 19,2 | 19,1 | 15,5 | 15,4 | 14,6 |
| 19                              | »      | 12,4 | 15,2 | 18,7 | 20,7 | 16,3 | 15,4 | 14,4 |
| 20                              | »      | 12,9 | 16,6 | 15,9 | 19,0 | 16,4 | 14,3 | 12,5 |
| 21                              | »      | 13,1 | 16,1 | 20,9 | 22,6 | 17,1 | 15,6 | 13,1 |
| 22                              | »      | 11,7 | 14,2 | 18,2 | 18,9 | 16,7 | 13,0 | 12,4 |
| 23                              | »      | 11,1 | 13,7 | 18,8 | 20,9 | 17,1 | 14,0 | 11,4 |
| 24                              | »      | 10,9 | 12,9 | 15,6 | 17,3 | 15,2 | 13,4 | 11,6 |
| 25                              | »      | 8,9  | 11,8 | 16,5 | 15,3 | 12,8 | 10,7 | 11,6 |
| 26                              | »      | 7,3  | 9,1  | 12,1 | 10,8 | 7,4  | 5,7  | 6,2  |
| 27                              | »      | 6,1  | 9,0  | 13,3 | 13,3 | 9,7  | 7,6  | 5,1  |
| 28                              | »      | 2,9  | 8,6  | 15,8 | 16,7 | 13,7 | 11,7 | 10,9 |
| 29                              | »      | 9,1  | 12,9 | 16,1 | 16,3 | 10,2 | 7,6  | 6,4  |
| 30                              | »      | 3,4  | 6,2  | 12,9 | 15,4 | 10,7 | 8,1  | 5,3  |
| 31                              | »      | 1,8  | 4,7  | 15,3 | 18,4 | 12,8 | 9,9  | 6,1  |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 12,9   | 13,0 | 16,2 | 20,3 | 20,8 | 17,8 | 16,1 | 14,2 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 12,5   | 12,2 | 15,0 | 18,3 | 19,6 | 16,4 | 14,9 | 13,5 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 8,2    | 7,8  | 10,8 | 15,9 | 16,9 | 13,9 | 10,7 | 9,1  |
| Mes.                            | 11,3   | 10,9 | 13,9 | 18,1 | 19,0 | 15,6 | 13,8 | 12,2 |

## CUADRO CUARTO.

*Psicrómetro. — Humedad relativa.*

| FECHAS.                         | HORAS. |    |    |    |     |    |     |    |
|---------------------------------|--------|----|----|----|-----|----|-----|----|
|                                 | 3 m    | 6  | 9  | 12 | 3 t | 6  | 9 n | 12 |
| 1                               | »      | 84 | 78 | 80 | 78  | 68 | 77  | 83 |
| 2                               | »      | 85 | 70 | 59 | 52  | 62 | 73  | 81 |
| 3                               | »      | 89 | 80 | 59 | 55  | 71 | 71  | 81 |
| 4                               | »      | 89 | 77 | 57 | 48  | 61 | 70  | 80 |
| 5                               | »      | 74 | 74 | 42 | 48  | 54 | 53  | 67 |
| 6                               | »      | 75 | 71 | 59 | 53  | 64 | 70  | 95 |
| 7                               | »      | 88 | 78 | 62 | 57  | 71 | 75  | 77 |
| 8                               | »      | 85 | 79 | 64 | 63  | 70 | 76  | 79 |
| 9                               | »      | 86 | 87 | 73 | 91  | 82 | 90  | 92 |
| 10                              | »      | 91 | 80 | 74 | 64  | 86 | 97  | 91 |
| 11                              | »      | 91 | 90 | 71 | 68  | 48 | 85  | 90 |
| 12                              | »      | 90 | 86 | 73 | 68  | 97 | 96  | 94 |
| 13                              | »      | 96 | 92 | 93 | 83  | 86 | 86  | 81 |
| 14                              | »      | 93 | 86 | 60 | 57  | 74 | 85  | 82 |
| 15                              | »      | 92 | 85 | 71 | 65  | 76 | 83  | 88 |
| 16                              | »      | 97 | 88 | 69 | 67  | 77 | 78  | 83 |
| 17                              | »      | 86 | 78 | 67 | 73  | 82 | 75  | 79 |
| 18                              | »      | 89 | 82 | 69 | 67  | 84 | 83  | 86 |
| 19                              | »      | 92 | 78 | 74 | 67  | 79 | 91  | 90 |
| 20                              | »      | 92 | 84 | 72 | 65  | 74 | 84  | 87 |
| 21                              | »      | 89 | 79 | 69 | 46  | 75 | 83  | 91 |
| 22                              | »      | 92 | 87 | 74 | 68  | 69 | 92  | 85 |
| 23                              | »      | 82 | 76 | 57 | 52  | 66 | 75  | 74 |
| 24                              | »      | 92 | 89 | 85 | 67  | 79 | 83  | 89 |
| 25                              | »      | 89 | 75 | 52 | 49  | 56 | 61  | 59 |
| 26                              | »      | 60 | 65 | 48 | 57  | 58 | 64  | 63 |
| 27                              | »      | 71 | 59 | 46 | 47  | 66 | 76  | 79 |
| 28                              | »      | 87 | 78 | 61 | 54  | 69 | 63  | 70 |
| 29                              | »      | 78 | 55 | 32 | 39  | 56 | 60  | 56 |
| 30                              | »      | 66 | 64 | 42 | 44  | 56 | 63  | 75 |
| 31                              | »      | 86 | 80 | 55 | 40  | 52 | 50  | 76 |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 87     | 85 | 77 | 63 | 61  | 69 | 75  | 83 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 88     | 92 | 85 | 72 | 68  | 78 | 85  | 86 |
| 3. <sup>a</sup>                 | 77     | 81 | 73 | 56 | 51  | 64 | 70  | 74 |
| Mes.                            | 84     | 86 | 78 | 64 | 60  | 70 | 76  | 81 |

## CUADRO QUINTO.

*Psicrómetro. — Tension del vapor.*

| FECHAS.                         | HORAS. |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 3 m    | 6    | 9    | 12   | 3 t  | 6    | 9 n  | 12   |
| 1                               | »      | 8,4  | 10,0 | 9,6  | 11,2 | 8,9  | 8,9  | 8,5  |
| 2                               | »      | 8,7  | 10,7 | 10,3 | 10,4 | 9,8  | 9,9  | 9,6  |
| 3                               | »      | 9,1  | 10,3 | 11,7 | 11,9 | 11,5 | 10,7 | 10,6 |
| 4                               | »      | 9,9  | 10,6 | 12,4 | 9,7  | 10,1 | 9,2  | 9,2  |
| 5                               | »      | 8,8  | 9,7  | 10,1 | 9,9  | 9,5  | 8,3  | 8,7  |
| 6                               | »      | 9,1  | 11,0 | 10,5 | 10,5 | 10,2 | 10,3 | 11,5 |
| 7                               | »      | 10,2 | 10,8 | 11,2 | 12,1 | 11,2 | 10,8 | 10,4 |
| 8                               | »      | 9,4  | 10,9 | 11,8 | 12,7 | 11,8 | 11,6 | 10,9 |
| 9                               | »      | 10,9 | 11,3 | 12,0 | 11,4 | 10,9 | 11,2 | 10,9 |
| 10                              | »      | 10,1 | 10,2 | 10,8 | 9,9  | 10,3 | 10,6 | 9,9  |
| 11                              | »      | 9,7  | 11,0 | 10,4 | 11,2 | 8,3  | 10,1 | 9,7  |
| 12                              | »      | 9,7  | 10,8 | 12,1 | 11,1 | 11,2 | 10,6 | 10,2 |
| 13                              | »      | 10,1 | 11,2 | 11,5 | 11,4 | 10,3 | 9,9  | 9,2  |
| 14                              | »      | 9,4  | 10,4 | 10,0 | 10,5 | 10,1 | 10,2 | 8,7  |
| 15                              | »      | 8,8  | 10,4 | 11,1 | 11,0 | 10,7 | 10,3 | 9,5  |
| 16                              | »      | 9,3  | 10,4 | 12,5 | 12,5 | 11,2 | 11,1 | 10,3 |
| 17                              | »      | 10,0 | 11,2 | 12,0 | 13,5 | 12,6 | 11,1 | 10,4 |
| 18                              | »      | 10,2 | 10,6 | 11,5 | 11,0 | 10,9 | 10,8 | 10,7 |
| 19                              | »      | 9,9  | 10,0 | 11,9 | 12,3 | 10,9 | 11,9 | 11,0 |
| 20                              | »      | 10,1 | 11,8 | 9,7  | 10,7 | 10,3 | 10,2 | 9,4  |
| 21                              | »      | 10,1 | 10,9 | 12,7 | 9,5  | 11,0 | 11,0 | 10,2 |
| 22                              | »      | 9,5  | 10,5 | 11,5 | 11,1 | 9,8  | 10,3 | 9,1  |
| 23                              | »      | 8,1  | 9,0  | 9,2  | 9,5  | 9,7  | 8,9  | 7,5  |
| 24                              | »      | 9,0  | 9,8  | 11,2 | 9,8  | 10,1 | 9,5  | 9,1  |
| 25                              | »      | 7,6  | 7,7  | 7,3  | 6,4  | 6,1  | 5,8  | 6,0  |
| 26                              | »      | 4,7  | 5,6  | 5,0  | 5,5  | 4,5  | 4,6  | 4,5  |
| 27                              | »      | 5,0  | 5,0  | 5,3  | 5,4  | 6,0  | 5,9  | 5,2  |
| 28                              | »      | 4,9  | 6,5  | 8,0  | 7,6  | 8,2  | 6,5  | 6,9  |
| 29                              | »      | 6,8  | 6,1  | 4,5  | 5,4  | 5,2  | 4,7  | 4,0  |
| 30                              | »      | 3,8  | 4,6  | 4,6  | 5,7  | 5,3  | 5,0  | 5,0  |
| 31                              | »      | 4,4  | 5,1  | 7,0  | 6,2  | 5,8  | 4,6  | 5,3  |
| 1. <sup>a</sup> d. <sup>a</sup> | 9,5    | 9,5  | 10,5 | 11,0 | 11,0 | 10,4 | 10,1 | 10,0 |
| 2. <sup>a</sup>                 | 9,4    | 9,7  | 10,8 | 11,3 | 11,5 | 10,6 | 10,6 | 9,9  |
| 3. <sup>a</sup>                 | 6,3    | 6,7  | 7,3  | 7,8  | 7,5  | 7,4  | 7,0  | 6,6  |
| Mes.                            | 8,4    | 8,6  | 9,5  | 10,0 | 9,9  | 9,4  | 9,2  | 8,8  |

## CUADRO SEXTO.

*Correlacion de las observaciones meteorológicas.*

| OBSERVACIONES. | VIENTOS. | PRESION.             | TEMPERATURA.      | TENSION.          | HUMEDAD. | NUBES. |
|----------------|----------|----------------------|-------------------|-------------------|----------|--------|
| 34             | N. E.    | 707,92 <sup>mm</sup> | 11,9 <sup>o</sup> | 7,2 <sup>mm</sup> | 66       | 4      |
| 12             | N. E.    | 707,09               | 11,4              | 7,2               | 78       | 4      |
| 16             | S. E.    | 708,30               | 15,5              | 10,1              | 78       | 6      |
| 57             | S. E.    | 707,96               | 16,1              | 10,6              | 78       | 7      |
| 21             | S. O.    | 705,63               | 17,1              | 10,8              | 76       | 8      |
| 28             | S. O.    | 706,09               | 17,4              | 9,9               | 68       | 5      |
| 12             | O.       | 706,07               | 13,9              | 9,5               | 79       | 6      |
| 37             | N. O.    | 707,61               | 13,1              | 8,1               | 71       | 4      |

---

---

# CIENCIAS NATURALES.



## BOTANICA.

---

*Enumeracion de las Criptógamas de España y Portugal; por*  
**D. MIGUEL COLMEIRO**, *Catedrático del Jardín Botánico de*  
*Madrid.*

(Continuacion.)

**B. elongatum** Dicks. *Pohlia elongata* Hedw. *Musc.*  
*t.* 36.

*Hab.* España en los montes de Aragon (Pardo, Loscos)  
sobre la tierra húmeda. Fr. Febr. Marz. (n. v.)

**B. serrulatum** Lag. *Garc. Clem. Anal.* Cau-  
libus ramosis, diffusis; foliis ovato-acuminatis, enerviis, ser-  
rulatis setis axillaribus, ramo brevioribus; capsulis subincurvis.  
Lag. *Garc. Clem. loc. cit.*

*Hab.* España en Castilla la Vieja, cerca de Santo Domingo  
de Silos (Saracha). Fr. May. (n. v.)

## DICRANACEAS.

---

### Blindia.

**B. crispula** C. Mull. *Weisia crispula* Hedw. *Bryol.*  
*eur. fasc. 33-36, t. 7. Grimmia crispula* Sm.

*Hab.* España en el Puerto de Benasque (Lge.) y en otras partes de los Pirineos. Fr. Ag. (n. v.)

**B. cirrhata** C. Mull. *Mnium cirrhatum* L. Dill. *Musc. t. 48, f. 42.* *Weisia cirrhata* Hedw. *Bryum cirrhatum* Brot. *Tortula cirrhata* Sw. Lag. *Garc. Clem. Anal.*

*Hab.* España (Lag., etc., E. Bout.) y Portugal (Brot.) en los montes y selvas, al pie de los árboles, sobre las rocas y techos en muchas provincias. Fr. Abr., May. (v. s.)

*Cataluña* (Villers, Lag.): valle de Aran (Villers), Monser-rat (E. Bout. Lag.)

*Aragon* (Lag.)

*Santander* (Salcedo).

*Galicia* (Lge.): cercanías de Lugo (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Salcedo): Valle de Mena (Salcedo).

*Valencia* (Lag., etc.): camino de Biar á Bocairent (Lag., etc.), Tiláguas (Clem.)

*Andalucía* (Clem.): Conil (Clem.)

*Portugal* (Brot.): Alentejo (Brot.)

*Baleares*: Menorca (Oleo).

### Dicranum.

**D. scoparium** Hedw. *Muscus XII Quer, Bryum sco-parium* L. Dill. *Musc. t. 46, f. 16. A. B. C.*

*Hab.* España (Quer, Asso) y Portugal (Brot.) en los mon-tes y bosques sobre la tierra, los árboles y rocas en mu-chas provincias. Fr. Marz., Jul. (v. v.)

*Cataluña* (Villers): valle de Aran (Villers), Monserrat (Pourr.)

*Aragon* (Asso): monte de Guara (Asso).

*Santander* (Salcedo).

*Galicia* (L. Alonso): Ferrol (L. Alonso).

*Leon* (Lge.): Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla la Vieja* (Cav., Lag., etc.): San Ildefonso (Cav., Lag., etc.), valle de Mena (Salcedo).

*Castilla la Nueva* (Cav., Lag., etc.): El Paular (Cav.), Be-cerril (Cav., Lag.), Manzanares (Lag., etc.), Sierra de Gua-darrama (Wk.)

Andalucía (Clem.)

Portugal (Brot.)

**D. Bruntoni Sm.** *Engl. bot. t. 2509. Cynodontium Bruntoni Bryol. eur. fasc. 33-36, t. 1.*

*Hab.* España (Lge.) sobre las rocas en las provincias septentrionales. Fr..... (n. v.)

*Leon* (Lge.): Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Galicia* (Lge.): Pico Sagro cerca de Santiago (Lge.)

**D. polycarpum Ehrh.** *Dill. Musc. t. 48, f. 41. Oncophorus polycarpus Brid.*

*Hab.* España en Asturias, en el monte situado al oriente del Naviego (Dur.) sobre las rocas sombrías. Fr. veran. (n. v.)

**D. flexuosum Hedw.** *Campylopus flexuosus Brid. Bryol. eur. fasc. 41.*

*Hab.* España (Lag.) sobre la tierra, piedras y troncos. Fr. Dic. (n. v.)

*Castilla la Nueva* (Lag.): Madrid, en el Retiro (Lag.)

#### LEPTOTRICACEAS.

—

#### Angstroemia.

**A. heteromalla C. Mull.** *Dicranum heteromallum. Hedw. Bryum heteromallum Dill. Musc. t. 47, f. 37.*

*Hab.* España (Asso, E. Bout.) sobre la tierra y las rocas areniscas de los montes y bosques en varias provincias. Fr. Marz. (v. s.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.)

*Aragon* (Asso): Orihuela de Albarracin (Asso.)

*Castilla la Nueva* (Clem.): Manzanares (Clem.)

*Valencia* (Clem.): Titáguas (Clem.)

*Andalucía?* (Clem.)

**A. varia C. Mull.** *Dicranum varium Hedw. Bryum simplex L. Dill. Musc. t. 50, f. 59. Mnium simplex Brot.*

*Hab.* España (Echeand., Lag.) y Portugal (Brot.) sobre tierras arcilloso-areniscas en las selvas, cerros y caminos de

las provincias septentrionales principalmente. Fr. otoñ., primav. (v. s.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.)

*Aragón* (Echeand., Lag.): Zaragoza (Echeand.)

*Santander* (Salcedo).

*Castilla la Nueva* (Cut., Amo).

*Portugal* (Brot.): Lisboa, Coïmbra y otras partes (Brot.)

**A. squarrosa** **C. Mull.** *Bryum pellucidum*  $\beta$  *L. Dill. Musc. t. 46, f. 24. Dicranum squarrosus Starcke.*

*Hab.* España en la Sierra de Guadarrama (Graells) en sitios aguanosos. Fr. veran. (n. v.)

**A. pellucida** **C. Mull.** *Bryum pellucidum* *L. Dill. Musc. t. 46, f. 23. Dicranum pellucidum Hedw. D. aquaticum Ehrh.*

*Hab.* España (Lag., Clem.) en sitios montuosos y aguanosos de várias provincias. Fr. otoñ., primav. (v. s.)

*Asturias* (Lag.): Arvas (Lag.)

*Valencia* (Clem.): Titáguas (Clem.)

*Andalucía* (Clem.): Agua agrilla y chorreras de Portugos, Barranco de Trevezal (Clem.)

**A. virens** **C. Mull.** *Dicranum virens Hedw. Bryol. eur. fasc. 37-40, t. 3, a.*

*Hab.* España (Boiss., Wk.) en sitios sombríos y húmedos sobre las rocas y leños podridos en los Pirineos y otros montes, hallándose en los meridionales á la altura de 9.000-10.000' (Boiss.) Fr. Jul. (n. v.)

*Aragón* (Pardo, Loscos).

*Andalucía* (Boiss., Wk.): Sierra-Nevada, descenso del Mulhacen en el Collado de Vacares (Boiss.), Sierra-Nevada en el Corral de Veleta (Wk.)

### Leptotrichum.

*L. subulatum* *Hmp. Trichostomum subulatum Br. et Sch. Bryol. eur. fasc. 18-20, t. 13. Didymodon subulatus Bruch. Camb.*

*Hab.* Islas Baleares en Menorca (Hern., Camb.) Fr..... (n. v.)



## BARTRAMIOIDEAS.

**Meesea.**

**M. tristicha** Br. et Sch. *Bryol. eur. fasc. 10, t. 4.*  
*Mnium triquetrum* L. ex Angstr.

*Hab.* España en Andalucía en el Agua agrilla de Portugos, y en las de la dehesa de Camarate (Clem.) Fr. Jul. (n. v.)

**Paludella.**

*P. squarrosa* Brid. *Bryol. eur. fasc. 10, t. 1.* *Bryum squarrosus* L.

*Hab.* España en Santander (Salcedo).

**Bartramia.**

**B. fontana** Schw. *Bryum fontanum* Sw. *Mnium fontanum* L. Dill. *Musc. t. 44, f. 2.*

*Hab.* España (Clem., Lag.) y Portugal (Brot.) en los sitios húmedos ó inmediatos á los arroyos de las montañas de casi todas las provincias, llegando en las meridionales á la altura de 11.000' (Clem.) Fr. Abr., Jun. (v. v.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.), valle de Aran (Villers). .

*Aragon* (Lag., Pardo, Loscos).

*Prov. Vascongadas* (Wk.): Irun (Wk.)

*Leon* (Lag.)

*Castilla la Vieja* (Rodr., Colm.): San Ildefonso (Rodr. Colm.)

*Castilla la Nueva* (Rodr., Lge.): Sierra de Guadarrama (Rodr.), Escorial (Rodr., Lge.)

*Valencia* (Clem.): Titáguas (Clem.)

*Andalucía* (Clem., Bory), Sierra-Nevada (Clem., Bory Boiss.), Barranco de Trevez (Clem.), nacimiento del Dilar (Bory).

*Portugal* (Brot.): Sierra de Gerez (Brot.)

**B. ithyphylla** Brid. *Bryol. eur. fasc. 12, t. 2. B. pomiformis* Wahlenb.

*Hab.* España (Clem., Lge.) sobre las rocas en las montañas algo elevadas de varias provincias. Fr. May., Jun. (n. v.)

*Castilla la Nueva* (Lge.): Sierra de Guadarrama sobre Navacerrada (Lge.)

*Andaluca* (Clem.): Adra, Turon, Picacho de Alcalá de los Gazules (Clem.)

**B. Halleriana** Hedw. *Bryol. eur. fasc. 12, t. 5.*

*Hab.* España en el valle de Aran (Villers) y en otras partes de los Pirineos entre las piedras. Fr. May., Jun. (v. s.)

**B. pomiformis** Hedw. *B. vulgaris* DC. *Bryum pomiforme* Auct. *Dill. Musc. t. 44, f. 1.*

*Hab.* España (Asso, Xarne) y Portugal (Vand., Brot.) sobre las rocas en los montes de casi todas las provincias, hallándose en las centrales á la altura de 5.000-6.000' (Wk.) y llegando en las meridionales á la de 12.000' (Clem.) Fr. Febr., May. (v. v.)

*Cataluña* (Colm.)

*Aragon* (Asso, Xarne): Villarluengo (Xarne).

*Navarra* (Née): Palomeras de Burguete hácia Roncesvalles (Née).

*Santander* (Salcedo): valle de Pas (Salcedo).

*Asturias* (Lag., Pastor): Valgrande (Lag.), Oviedo (L. P. Ming.)

*Galicia* (Colm.)

*Castilla la Vieja* (Rodr., Colm.): San Ildefonso (Rodr., Colm.)

*Castilla la Nueva* (Lag., etc.): Becerril (Lag., etc.), Escorial (Colm.)

*Andaluca* (Clem.): Cerro de las Minas de Turon, La Sagra, Sierra-Nevada (Clem.)

*Portugal* (Vand., Brot.): Coimbra (Brot.)

**B. crispa** Sw. *B. incurva* Hoppe. *Bryol. eur. fasc. 12.*

*Hab.* España (Wk., Lge.) sobre los muros y rocas en los montes de las provincias septentrionales y centrales, hallándose en estas á la altura de 5.000-6.000' (Wk.), y llegando

mas arriba en algunas montañas de las provincias meridionales. Fr. Abr., Jul. (v. s.)—Es mera variedad de la *B. pomiformis* Hedw.

*Aragon* (Pardo, Loscos).

*Leon* (Lge.): Villafranca del Bierzo (Lge.)

*Castilla-la Vieja* (Wk.): pinar de Segovia (Wk.)

*Castilla la Nueva* (Graells): Guadarrama (Graells).

*Andalucía* (Lge.): Sierra de Alfacar (Lge.)

#### POTIOIDEAS.

#### **Encalypta.**

**E. vulgaris** Hedw. *Muscus* X *Quer. Bryum extintorium* L. *Dill. Musc. t. 45, f. 8. Encalypta extintoria* Sw.

*Hab.* España (Quer, Asso), sobre la tierra húmeda, los muros y rocas en muchas provincias, hallándose en las orientales á la altura de 5.500' (Wk.) y en las meridionales á la de 9.000' (Clem.) Fr. Febr., Abr. (v. v.)

*Cataluña* (Lag.): Monserrat (Lag.)

*Aragon* (Asso, Xarne): San Cosme de Guara (Asso), Villarlugo (Xarne), Zaragoza (Echeand.)

*Galicia* (L. Alonso): Ferrol (L. Alonso).

*Castilla la Nueva* (Quer, Lag., etc.): cercanías de Madrid (Quer, Lag., etc.): Casa de Campo é inmediaciones del Manzanares, Colmenar Viejo, Guadarrama (Lag., etc.), paseo de la Florida (Colm.)

*Valencia* (Lag., etc.): Ontenient, Bocairent (Lag., etc.), Titáguas (Clem.)

*Andalucía* (Clem.): Sierra de María, Sierra-Nevada abajo del Puerto del Rejon, Grazalema, Cerro de San Cristobal (Clem.)

**E. ciliata** Hedw. *Bryum extintorium*  $\beta$  L. *Dill. Musc. t. 45, f. 9.*

*Hab.* España (Clem.) en los montes. Fr. primav. (n. v.)

*Andalucía?* (Clem.)

**E. spathulata** C. Mull. *E. rhabdocarpa*  $\beta$  *pilifera* Schwägr.

*Hab.* España en Valencia en el monte de Santa María de la Sierra de Chiva, á la altura de 5.500' (Wk.) Fr. Jun. (n. v.)

### Pottia.

**P. Starckeana** C. Mull. *Weisia Starckeana* Hedw. *Anacalypta Starckeana* Bryol. germ. t. 36, f. 2. *Bryol. eur. fasc. 18-20. t. 1.*

*Hab.* España (Wk., Lge.) en sitios arenosos y arcilloso-calizos de las provincias meridionales principalmente. Fr. Febr. (n. v.)

*Andalucía* (Wk., Lge.): cercanías de Cádiz (Wk.), Puerto de Santa María (Lge.)

**P. cavifolia** Ehrh. *Gymnostomum ovatum* Hedw. *Bryol. eur. fasc. 18-20, t. 2.*

*Hab.* España (Lag.), en los campos y sobre los muros en muchas provincias. Fr. primav. (v. s.)

*Cataluña* (Lag.): Monserrat (Lag.)

*Aragon* (Pardo, Loscos).

*Castilla la Nueva* (Cut., Amo).

**P. eustoma** Ehrh. *Muscus IX Quer. Bryum truncatulum* L. Dill. *Musc. t. 45, f. 7. F.-K. Bryum truncatum* Brot. *Gymnostomum truncatulum* Hedw. *Pottia truncata* Bryol. eur. fasc. 18-20, t. 4, 5.

*Hab.* España (Quer, E. Bout.) y Portugal (Brot.), en las praderas y campos húmedos, sobre los muros, rocas y troncos de los árboles en las provincias septentrionales y centrales. Fr. Febr., Marz. (v. s.)

*Cataluña* (E. Bout.): Monserrat (E. Bout.)

*Galicia* (L. Alonso): Ferrol (L. Alonso).

*Castilla la Nueva* (Quer, Clem., Lag.): circuito de Madrid (Quer), Becerril (Clem., Lag.)

*Portugal* (Brot.): Coimbra (Brot.)

*Nombr. vulg.* *Port.* Hysopo de Salomão, Hysopo das paredes (Brot.)

**P. pallida Lindberg.**

Var.  $\delta$  *auripes* C. Mull. Cercanías de la Cortadura de Cadiz (Lge.)

**P. minutula Hmp.** *Bryol. eur. fasc. 18-20, t. 3.*  
*Gymnostomum minutulum Schw.*

*Hab.* España (Lge.) en los montes y sitios arenosos de las provincias meridionales. Fr. Febr., Marz. (n. v.)

*Andalucía* (Lge.): cerros de Córdoba, Puerto de Santa María, Chiclana (Lge.)

**Trichostomum.**

**T. rubellum Rabenh.** *Grimmia rubella Roth. Bryum palustre Brid. B. setaceum  $\beta$  Huds. Dill. Musc. t. 48, f. 45.*  
*Bryum rubellum Hoffm. Anacalypta rubella Hüb.*

*Hab.* España en la Sierra-Nevada (Boiss.) y en el Puerto de Benasque (Lge.), é igualmente en otras partes de los Pirineos, sobre los muros y rocas. Fr. Ag. (n. v.)

**T. Barbula Schwagr.** *Bryol. eur. fasc. 18-20, t. 2.*  
*Tortula lusitanica Brid.*

*Hab.* España (Wk.) y Portugal (Brid.) sobre la tierra y las piedras húmedas en las provincias meridionales. Fr. Marz. (n. v.)

*Andalucía* (Wk.): Sierra de Palma (Wk.), Sierra-Morena en las Ermitas cerca de Córdoba (Lge.)

*Portugal* (Brid.)

**T. latifolium Schwagr.** *Dicranum latifolium Hedw. Desmatodon latifolius Brid. Bryol. eur. fasc. 18-20, t. 1.*

Var.  $\beta$  *muticum* C. Müll. *Desmatodon glacialis Fk.* Pirineos centrales en los límites de España (Lge.), Sierra-Nevada en el Corral de Veleta y en el Borreguil de San Gerónimo, á la altura de 9.000' (Boiss.) Fr. Ag. (n. v.)

**T. convolutum Brid.** *Desmatodon nervosus Bryol. eur. fasc. 18-20, t. 3. Grimmia atrovirens Sm. Engl. bot. t. 2015.*

*Hab.* España (Arnott, Lge.) sobre los muros y rocas en los Pirineos y otros montes. Fr. En., Febr. (n. v.)

*Cataluña* (Arnott): La Seo de Urgel (Arnott).

*Andalucía* (Lge.): cercanías de Málaga, en San Anton (Lge.)

### Barbula.

**B. ambigua Br. et Sch.** *Bryol. eur. fasc. 13-15, t. 2.* *B. rigida Hedw. Musc. t. 25, f. 3-5.* *Bryum rigidum Brot.*

*Hab.* España (Lge.) y Portugal (Brot.) sobre tierras arcillosas, los montes y rocas en algunas provincias. Fr. Jun. (n. v.)

*Valencia* (Wk.): barranco de Tabernes (Wk.)

*Andalucía* (Wk., Lge.): inmediaciones de Cádiz (Wk.), cercanías de Málaga en el Cerro Coronado, é inmediaciones de Sevilla en San Juan de Aznalfarache (Lge.)

*Portugal* (Brot.): Lisboa y Coimbra (Brot.)

**B. aloides Br. et Sch.** *Bryol. eur. fasc. 13-15, t. 2.* *Trichostomum aloides Koch. Tortula rigida Hook. et Tayl.*

*Hab.* España (Lge., Pardo) sobre tierras arcillosas, los muros y rocas areniscas en varias provincias y principalmente en las septentrionales. Fr. Oct. (n. v.)

*Santander* (Lge.): cercanías de Santander en la Peña del Castillo (Lge.)

*Aragón* (Pardo, Loscos).

(Se continuará.)



## VARIEDADES.

**Nombramiento de Sres. Académicos.** En sesion de 3 del actual ha sido nombrado Académico numerario de la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales, en la seccion de ciencias naturales, el Sr. D. Laureano Perez Arcas, Catedrático de zoología en la Universidad Central; y corresponsales de la misma corporacion Mr. H. Milne Edwards, Mr. d'Avezac y D. Alvaro Reinoso.

Igualmente en sesion del dia 6, han sido elegidos Académicos numerarios en la seccion de ciencias exactas el Sr. D. Miguel Merino, primer astrónomo del Observatorio de Madrid, y el Sr. D. Esteban Boutelou, individuo de la Junta consultiva de ingenieros de montes.

**Barniz de seda.** Cuando los gusanos de seda han llegado á la época de su mayor desarrollo y no encuentran inmediatamente ramas dispuestas para asegurar sus hebras, se agota su fuerza vital, se esparce por lo interior del cuerpo la sustancia que constituye la seda, se encorvan y mueren sin formar capullos, y en este estado se les denomina vulgarmente gusanos cocidos: los chinos los emplean en tal caso en una industria especial. Echan en agua caliente la parte del cuerpo que da por secrecion la seda, extrayendo por este medio con más facilidad la materia que contienen los órganos. Terminada la operacion evaporan el agua, y por este medio obtienen un excelente barniz, que sirve para las estampas más delicadas, y que es tan trasparente como el vidrio, preservando al papel de la humedad y de las picaduras de los insectos.

Se emplea esta materia sedosa cuando todavía está líquida y contenida en los órganos, en los cuales se produce, para obtener hilos mucho más groseros que los que hila el gusano, pero sumamente resistentes é impermeables ó insolubles por la accion del agua. Con dicha sustancia se forma tambien una especie de hebra muy gruesa que sirve á los pescadores de caña para echar los anzuelos.

**Naturaleza y usos de la ozokerita ó cera mineral,** por Mr. Fuchs. Los distritos de la Galitzia que suministran los aceites de nafta ó de petróleo, hace algun tiempo que introducen tambien en el comercio un producto análogo á la cera, muy rico en parafina, y que se conoce con el nombre de *ozokerita ó cera mineral*. Esta materia, de un color verde negro muy intenso, se funde á los 50 ó 60 grados centígrados, y puede en muchos casos reemplazar á la cera ó á otras sustancias del mismo género. Como apénas es atacada por los ácidos ó los álcalis

sin concentrar, merece con frecuencia ser preferida á las demás sustancias grasas, y especialmente se ha visto que es muy conveniente para la preparacion de telas y papeles barnizados con cera.

El palastro, calentado préviamente, barnizado con cera mineral y puesto despues al fuego hasta la combustion de la cera, queda tambien cubierto de una especie de barniz muy sólido, que protege de un modo duradero y muy eficaz la superficie contra la influencia del aire húmedo y aun de los vapores ácidos, lo cual puede suministrar un medio muy fácil y económico de preservar el hierro del orin. Por medio de experimentos especiales llega á conocerse hasta qué punto puede convenir la cera mineral para hacer pinturas aisladoras, para preservar de la humedad las paredes, y preparar papeles que pueden compararse á los papeles embreados, etc.

**Manera de utilizar las recortaduras de hojalata.** En el *Dinglirs polytheenisches Journal*, hallamos una noticia interesante sobre el modo de aprovechar los recortes de hojalata, que propone Mr. Fuchs. Sábese que en las hojalaterías, fábricas de botones y de otros varios objetos, se han mirado hasta ahora como cosa de ningun valor los desperdicios de hojalata, pues todos los procedimientos que se han propuesto para sacar el estaño y el hierro que contienen, se ha visto que eran inaplicables. Sin embargo, el método que propone Mr. Fuchs, parece que reúne todas las condiciones que pueden desearse. Fúndase en la propiedad que tiene el hierro en contacto con el estaño, de no ser atacado por el ácido clorhídrico sino hasta la completa disolucion del estaño. El procedimiento que hay que emplear es el siguiente. Se ponen los retales de hojalata en vasos de barro, como los que se emplean para probar los ácidos, y se bañan con una mezcla de partes iguales de ácido clorhídrico del comercio y de agua comun, añadiéndola 6 por 100 de ácido nítrico, para favorecer la disolucion del estaño. Al cabo de doce horas de contacto se ve si los retales están completamente privados de estaño, sacando uno de ellos, y observando el color que ha tomado por la accion del recocido. Si tiene estaño, el color característico del hierro se halla modificado por manchas blancas. Cuando se ha disuelto el metal, se abre una llave de barro que debe haber en el fondo del vaso, y se da salida al líquido, que vuelve á caer á otro vaso lleno de recortaduras. Las que ya están privadas de estaño, que quedan en el primer vaso, deben lavarse hasta que no ofrezcan ninguna reaccion ácida, y despues secarse rápidamente y calentarse; quedando ya en disposicion de poderse vender como desperdicios de palastro. Cuando el líquido ácido del segundo vaso ha agotado ya su accion disolvente, se echan en él pedazos de zinc, que precipitan en ménos de veinticuatro horas todo el estaño en forma de una masa negra y esponjosa, que se lava repetidas veces y se oscurece en un lienzo. En seguida se mezcla con un poco de aceite ó de grasa, y se funde en un vaso de hierro.

**Procedimiento para que los hongos sean inofensivos.** Consiste el procedimiento, debido á Mr. Federico Gerard, en poner á remojo en agua acidulada los hongos venenosos, y prensarlos despues, con cuyas dos operaciones se pueden comer impunemente, segun afirma; pero séame permitido, dice Mr. Morpain de Burdeos, disentir de su parecer acerca de este punto, y manifestar mi opinion sobre un procedimiento



que quizá se indica con demasiada seguridad (1). Hace mucho tiempo que se agita esta cuestion, y preciso es confesar que nunca se han obtenido felices resultados.

Una observacion que hace algunos años expuso el doctor Desmartis, demuestra que es preciso no confiar demasiado en esta manera de tratar los hongos venenosos. Despues de haberlos lavado con agua acidulada, y habiéndolos dejado en maceracion por espacio de diez horas, hirviéndolos y prensándolos fuertemente, el Doctor Desmartis los coció, y trató de hacer el experimento en animales; pero un labrador muy conocido en Burdeos, Mr. Laffeullade, que juzgaba el procedimiento infalible, y por consiguiente tenia completa seguridad en él, quiso comer los hongos así preparados. Los temores del prudente doctor no pudieron hacer desistir á Mr. Laffeullade de su idea, y habiendo comido algunos, se vió acometido de dolores cólicos intolerables por la tarde, despues de una suntuosa comida, permaneciendo enfermo durante un mes por haber persistido tanto en sus opiniones.

El Doctor Desmartis hizo despues ensayos en dos perros y un gato, y los tres animales murieron. El mismo Mr. Laffeullade hubiera quizá muerto, á pesar de la pequeña cantidad que habia comido, sin el exceso de los licores espirituosos que bebió durante el dia. Experimentos más recientes que se hicieron en otros animales, nos dieron iguales resultados.

Diré tambien que hay ciertas especies de hongos, entre ellos el *Agaricus bulbosus*, que resisten á todos los disolventes posibles y que conservan siempre su principio venenoso.

Los numerosos experimentos que el Doctor Desmartis no ha cesado de hacer sobre este punto, y su práctica, le autorizan á dar como remedio específico, por decirlo así, el uso en altas dosis de los licores espirituosos, como por ejemplo el aguardiente anisado, el ponche-rom, etc.

**Noticias botánicas.** Mr. Lewis Foote ha descubierto el *Escolopendrio oficial*, llamado Lengua de Ciervo, en muchísima abundancia, cerca de la ciudad de Witt, á cinco millas de Siracusa, en los Estados- Unidos.

MM. Sullivant y Lesquireux, hábiles botánicos dedicados al estudio de las criptógamas en los Estados- Unidos, acaban de publicar una segunda edicion sumamente aumentada de sus *Musci boreales americani, seu specimina exsiccata muscorum in Americae republica fœderata detectorum*.

El profesor Brewer ha demostrado que las plantas inferiores vegetan muy bien en las aguas calientes salinas ó geysers de California, siendo más abundantes en aquellas cuya temperatura es de 52 á 60 grados. La temperatura más elevada á que se encuentran es la de 93° centígrados. Son monocelulares en los manantiales más calientes, y filamentosas en los más frios.

Como ejemplo notable de la tenacidad de la vida en las plantas superiores, puede citarse la *Lewisia rediviva*, portulácea carnosa, con grandes flores, que crece en la Colombia británica, el Oregon y la California. Aunque seca y colocada hace dos ó tres años en los herbarios, no cesa

---

(1) Despues de escrito esto ha fallecido Mr. Gerard.

de crecer, y desarrolla sus yemas en medio del papel. El Doctor Lyall, de la marina real de Inglaterra, sumergió una de ellas en agua hirviendo, para destruir antes de secarla su propension á crecer; pero año y medio despues daba todavía señales de vitalidad, y en mayo de 1863 presentaba hermosísimas flores en el jardín real de Kew.

El profesor Hunger ha descubierto en un ladrillo encontrado en el Nilo y perteneciente á la pirámide egipcia de Dashour, construida 3300 ó 3400 años antes de Jesucristo, restos animales y vegetales tan bien conservados, que ha sido posible clasificarlos. Ha hallado, además de dos especies de trigo, muchas plantas comunes, y entre ellas las siguientes: *Pisum arvense*, *Linum usitatissimum*, *Raphanus Raphanistrum*, *Chrysanthemum segetum*, *Euphorbia helioscopia*, *Chenopodium murale*, *Bupleurum aristatum*, *Vicia sativa*. El ladrillo contenia paja cortada, lo cual confirma plenamente lo que el Exodo dice respecto á la fabricacion de ladrillos en Judea. Los restos de los objetos trabajados, son pedazos de tejas cocidas, vasijas de barro, hilo torcido, cáñamo y lana de carnero, objetos que demuestran una civilizacion muy adelantada hace más de 5000 años.

El herbario del *Museo británico* se ha enriquecido en un solo año con 13027 especies.

Mr. Hildebrand ha demostrado respecto á la fecundacion de la *Corydalis rara*: 1.º que las flores de las plantas preservadas de la influencia de los insectos y reducidas á fecundarse por su propio polen, no fructifican; 2.º que el fruto rara vez está formado cuando las flores de un mismo ramo se cruzan con las del otro; 3.º que la fecundacion perfecta exige el cruzamiento de flores tomadas en plantas diferentes.

1 JUN 1885



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

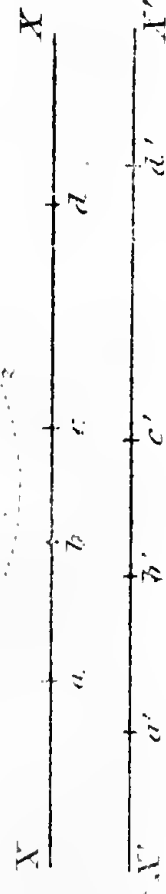


Fig. 5.



Fig. 6.

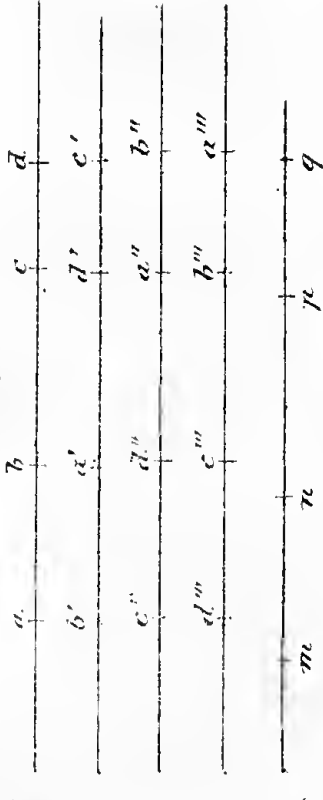


Fig. 7.

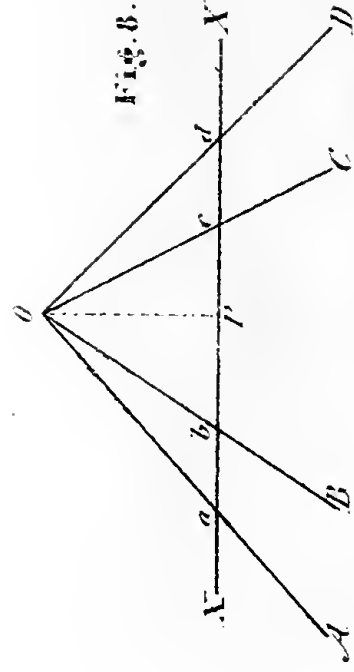
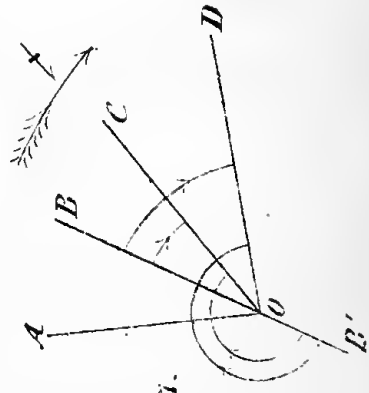


Fig. 8.



Fig. 9.

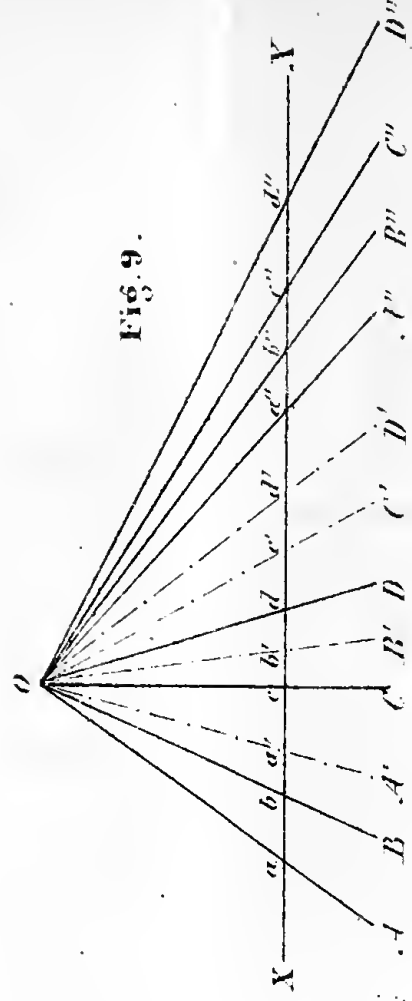
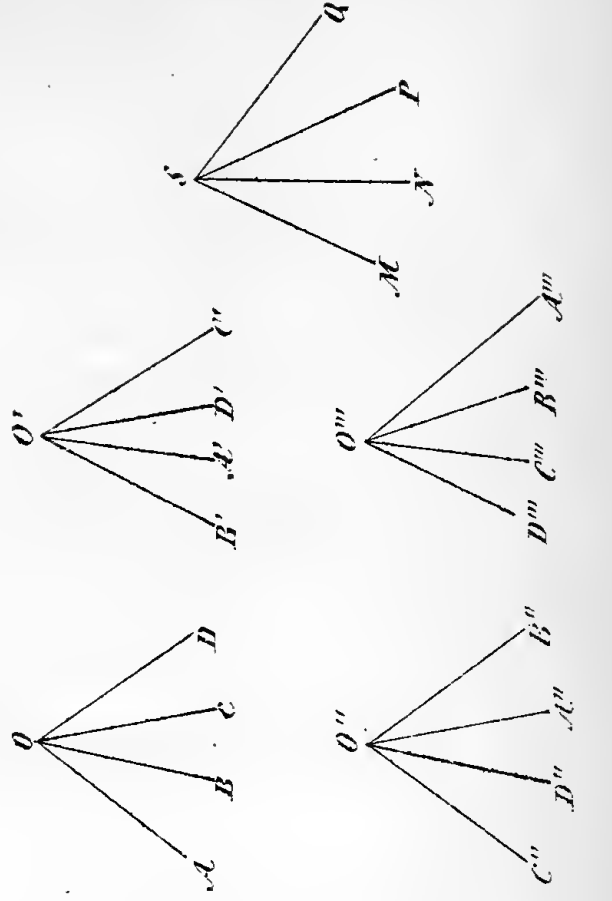


Fig. 10.





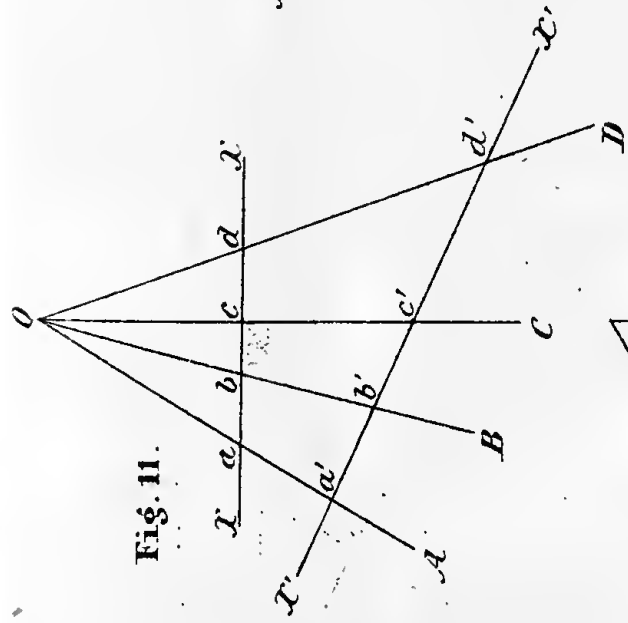


Fig. 11.

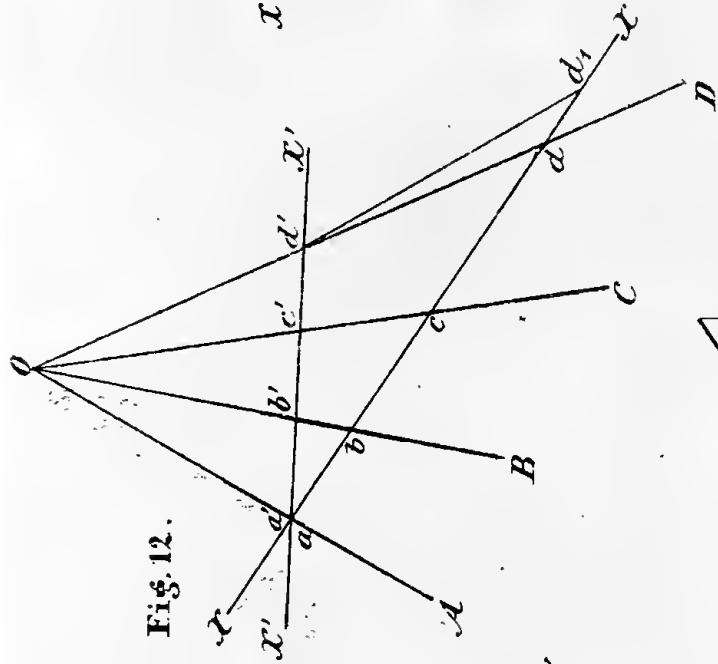


Fig. 12.

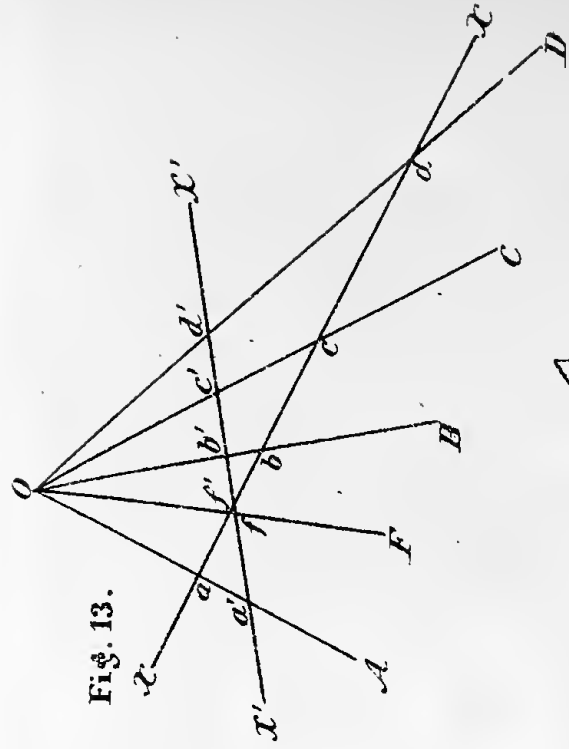


Fig. 13.

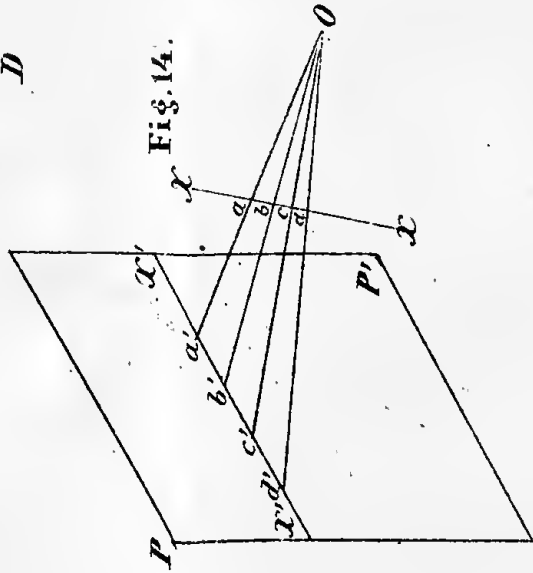


Fig. 14.

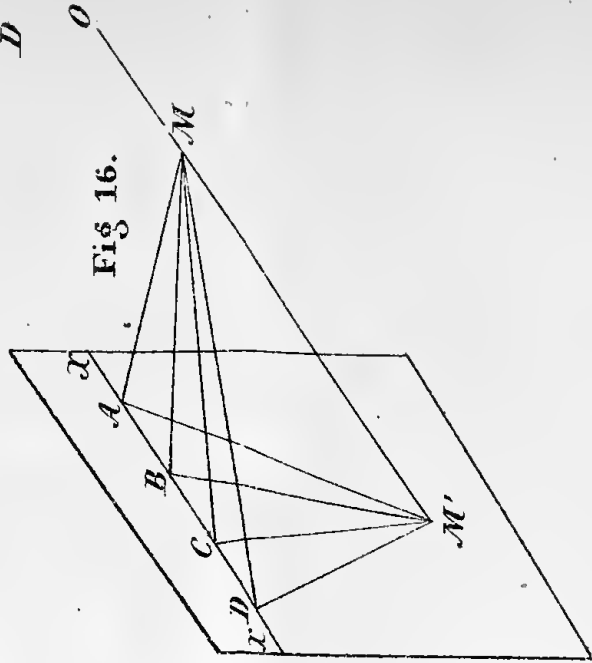


Fig. 16.

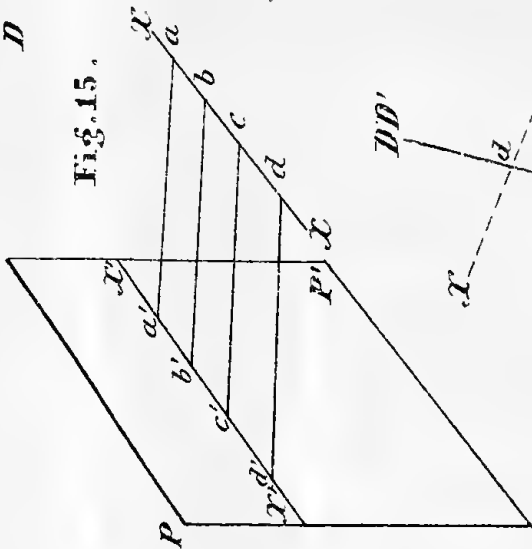


Fig. 15.

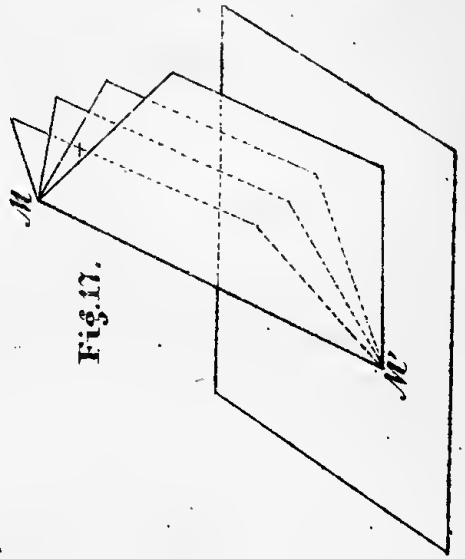


Fig. 17.

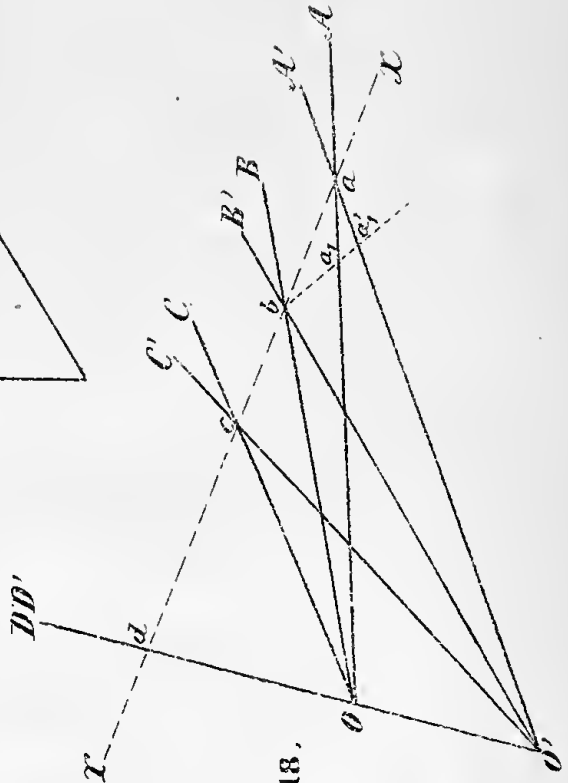


Fig. 18.













