201
M612
v. 25
text
SI
Pat 65
4
374
Smith
66781
45

SECRETARÍA DE FOMENTO, COLONIZACIÓN É INDUSTRIA

BOLETÍN

DEL

INSTITUTO GEOLÓGICO DE MÉXICO

NÚMERO 25

MONOGRAFÍA

GEOLÓGICA Y PALEONTOLÓGICA DEL CERRO DE MULEROS

CERCA DE CIUDAD JUÁREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA

Y DESCRIPCION
DE LA

FAUNA CRETÁCEA DE LA ENCANTADA, PLACER DE GUADALUPE, ESTADO DE CHIHUAHUA

POR EL

DR. E. BÖSE

TEXTO

Smithsonian Institution,
JUL 16 1910
213195
National Museum.

MÉXICO
IMPRENTA Y FOTOTIPIA DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO
Callejón de Betlemitas núm. 8

1910

SMITHSONIAN
LIBRARIES

INSTITUTO
GEOLÓGICO DE MÉXICO

BOLETÍN NÚM. 25

SECRETARÍA DE FOMENTO, COLONIZACIÓN É INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLÓGICO DE MÉXICO

DIRECTOR, JOSÉ G. AGUILERA

MONOGRAFÍA GEOLÓGICA

Y

PALEONTOLÓGICA DEL CERRO DE MULEROS

CERCA DE CIUDAD JUÁREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA

Y DESCRIPCION
DE LA

FAUNA CRETÁCEA DE LA ENCANTADA, PLACER DE GUADALUPE, ESTADO DE CHIHUAHUA

POR EL

DR. E. BÖSE

TEXTO

MÉXICO

IMPRENTA Y FOTOTIPIA DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO

1910

INDICE DE MATERIAS

	Págs.
PREFACIO	1
Lista de las abreviaturas de la literatura citada en este trabajo	5
EL CERRO DE MULEROS	15
TOPOGRAFIA	15
ESTRATIGRAFIA	16
1 Caliza con Turritella Vibrayeana	19
2 Capas con Schloenbachia Bravoensis	20
3 Capas con Schloenbachia cfr. Belknapi	21
4 Capas con Schloenbachia nodosa	22
5 Capas con Schloenbachia trinodosa	23
6 Capas con Ostrea quadriplicata.	25
7 Areniscas con Exogyra ponderosa	26
8 Margas con Exogyra ponderosa y Hemiaster Calvini	27
9 Calizas con Exogyra ponderosa.	28
10 Arenisca clara	29
11 Pizarras y areniscas con Inoceramus labiatus	29
12 Aluviones	30
Roca ígnea	30
Determinación de la edad de las rocas sedimentarias	31
PARTE TECTONICA	41
La zona normal de la bóveda	42
La zona de pliegues secundarios	43
La zona de fracturamiento	43
Tectónica general del Cerro de Muleros	46
LA ENCANTADA CERCA DEL PLACER DE GUADALUPE, CHIH.	49
CLASIFICACION DEL CRETACEO DE LA ENCANTADA Y CERRO DE MULEROS	57
PARTE PALEONTOLOGICA	61
CEPHALOPODA	61
Schloenbachia Burckhardti	61
Schloenbachia Whitei	63
Schloenbachia aff. acutocarinata	65
Schloenbachia sp. nov. ind.	68
Schloenbachia Bravoensis	69
Schloenbachia cfr. Belknapi	71
Schloenbachia Chihuahuensis	73
Schloenbachia n. sp. ind.	74
Schloenbachia nodosa	75
Schloenbachia trinodosa	78
Engonoceras G. Stolleyi	81
Engonoceras cfr. Pedernale	82
Engonoceras sp. ind.	83
LAMELLIBRANCHIATA	84
Avicula Pedernalis	84
Pinna Guadalupae	85
Gervilleia cfr. solenoides	86
Lima (Mantellum) Bravoensis	88
Lima (Mantellum) Wacoensis	90
Lima (Mantellum) mexicana	92
Pecten Chihuahuensis	93
Vola texana	93
Vola texana nov. var. elongata	95
Vola subalpina	96
Vola irregularis	97
Vola quinquecostata	99
Plicatula subgurgitis	100
Ostrea quadriplicata	101

	Págs.
Ostrea (Alectryonia) carinata	104
Ostrea (Alectryonia) Marcoui	105
Gryphaea navia	106
Gryphaea Pitcheri	108
Gryphaea Pitcheri var. Tucumcarii	109
Gryphaea Pitcheri var. Washitaensis	110
Exogyra texana	112
Exogyra ponderosa var. Clarki	115
Nucula Guadalupae	120
Trigonia Emoryi	121
Trigonia Guadalupae	124
Cardita Posadae	126
Corbis (Mutiella) Roblesi	127
Cardium subcongestum	128
Cardium (Protocardia) Hillanum	129
Cardium Muñozi	131
Cytherea Burkarti	132
Tapes Whitei	133
Tapes Gabbi	134
Tapes Aldamensis	134
Tapes Guadalupae	135
Tapes Chihuahuensis	135
Homomya Bravoensis	136
Homomya aff. Ligeriensis	137
GASTROPODA	139
Turbo Chihuahuensis	139
Helicocryptus mexicanus	140
Neritina sp. ind	141
Natica Pedernalis	142
Natica aff. collina	143
Tylostoma Torrubiae	143
Tylostoma Chihuahuense	144
Turritella Vibrayeana	145
Turritella granulata var. cenomanensis	147
Turritella Bravoensis	149
Turritella cfr. nodosa	150
BRACHIOPODA	151
Terebratula sp. ind	151
ECHINODERMATA	152
Salenia mexicana	152
Pseudodiadema (Diplopodia) cfr. variolare	155
Phymosoma mexicanum	158
Holectypus limitis	159
Pyrina inaudita	162
Pyrina Clarki	163
Enallaster cfr. obliquatus	164
Enallaster cfr. mexicanus	164
Enallaster texanus	166
Enallaster Bravoensis	168
Macraster cfr. texanus	172
Epiaster Aguilerae	173
Hemiaster Calvini	175
FORAMINIFERA	177
Nodosaria texana	177
APENDICE	179
Schloenbachia cfr. Belknapi	179
Engonoceras G. Stolleyi	179
Apéndice á la lista de abreviaturas de literatura citada en este trabajo	181
INDICE DE LOS GENEROS Y ESPECIES	183
INDICE DE ESPÉCIES	189

PREFACIO

El conocimiento de la fauna del Cretáceo de México es todavía muy reducido, y especialmente se sabe muy poco sobre los fósiles del Cretáceo medio, es decir, el Gault, el Vraconiano y el Cenomaniano. Sólo algunas Caprinidas y Rudistas de estas capas han sido hasta ahora descritas, además de la pequeña fauna de Arivechi, Sonora, que nos dió á conocer Gabb; pero esta fauna merece también una revisión, y como estamos en posesión de un material bastante rico, esperamos poder añadir cierto número de especies de aquella localidad á las ya conocidas por la descripción de Gabb y la sucinta revisión de Heilprin. Tendré que referirme en este trabajo varias veces á aquella fauna, porque uno de nuestros horizontes contiene formas muy semejantes.

Nuestras faunas se asemejan mucho á varias de Texas, pero el conocimiento paleontológico del Cretáceo de Texas es muy incompleto. Varios autores no han llegado á distinguir bien las especies, sino que frecuentemente han reunido varias en una, y lo que se debe deplorar más es que casi nunca exponen las relaciones entre las formas del Cretáceo de Texas y las del Viejo Mundo, y sólo estas últimas faunas, que en lo general están bien estudiadas, pueden servirnos como base para una verdadera subdivisión en horizontes. Así se han establecido numerosas subdivisiones del Cretáceo de Texas, sin que se haya llegado á un resultado seguro. Existen además en la literatura americana numerosos nombres de especies, sin que éstas hayan sido figuradas, y esto tiene que causar todavía más confusión. A esto se agrega la otra circunstancia de que numerosas especies han sido descritas únicamente por autores antiguos como Conrad, Shumard, etc. En lo general aquellas descripciones son demasiado cortas y las ilustraciones bastante malas, de modo que frecuentemente no se puede decidir cuál es el verdadero tipo de la especie; y como se ve tanto en la literatura como en las co-

lecciones de fósiles texanos determinados por geólogos americanos, muchas veces se han reunido varias especies bajo algunos de los nombres creados por Conrad, Shumard ó Morton. Una descripción nueva y exacta y la reproducción de los tipos de aquellos autores sería un trabajo que obligaría la gratitud de todos los paleontologistas, que tienen que ocuparse del Cretáceo de los Estados Unidos del Norte.

Otra dificultad para el estudio del Cretáceo medio mexicano existe en el estado de la literatura europea. Hay muy pocos trabajos modernos sobre la fauna del Gault, del Vraconiano y del Cenomaniano, y especialmente se conoce muy poco de los cefalópodos de éstas capas. De Inglaterra tenemos apenas los trabajos de Sowerby y Sharpe; sólo en los bivalvos me ha ayudado mucho la excelente monografía de Woods, pero ésta comprende todavía muy pocos géneros. Además, no son las capas de estos pisos en Alemania, Francia é Inglaterra muy ricas en cefalópodos y especialmente es el género Schloenbachia, que prevalece en nuestros depósitos, muy poco conocido, y las especies descritas necesitan seguramente una revisión; cuantas formas se han reunido en la especie Schl. inflata, formas que á veces no tienen ni la menor semejanza con el tipo descrito y figurado por Sowerby; cuantas andan en las colecciones bajo el nombre de Schloenbachia Candolliana sin tener siquiera semejanza con la especie descrita por Pictet. De numerosas especies citadas en casi todos los trabajos, no conocemos ni la sutura, recordamos aquí p. e. Schloenbachia culthrata. Para los que trabajan en museos europeos estas dificultades no son tan grandes, porque tienen á su disposición generalmente un rico material de comparación y en muchos casos pueden decidir problemas, estudiando numerosos ejemplares de la localidad original de la especie; pero para nosotros, cuya colección paleontológica para comparación apenas empieza á formarse, existen frecuentemente problemas que no se pueden resolver con la literatura sola, lo que naturalmente perjudica la seguridad de los resultados á los cuales llegamos. En uno de tales casos de duda me he dirigido á los señores Profesores Fr. Frech y Cl. Schlüter los que me han ayudado en todo lo que les ha sido posible; por su amabilidad les doy las gracias más calurosas en este lugar.

La primera visita al Cerro de Muleros la hice en Diciembre de 1904 junto con el Sr. Ing. José G. Aguilera, Director del Instituto Geológico de México. Recogimos ya entonces gran número de fósiles no obstante de la corta duración de nuestra visita. En 1905 hice el levantamiento geológico del cerro y logré colectar todavía una buena cantidad de fósiles. Estas colecciones formaron la base para la descripción paleontológica de la fauna.

En cuanto al levantamiento del plano geológico que acompaña este trabajo, hemos tenido que mandar hacer una nueva carta topográfica. La carta de límites ejecutada por las comisiones de México y los Estados Unidos tiene una escala demasiado pequeña y además la configuración es demasiado esquemática y defectuosa para nuestro objeto. Nuestro plano fué levantado por el Sr. Juan Viveros Hidalgo, Topógrafo del Instituto Geológico. La parte mexicana se levantó con el teodolito con bastante precisión; en el lado americano se determinaron sólo algunos puntos principales por intersecciones y todo el detalle con la brújula y la cadena.

Las láminas paleontológicas que acompañan el trabajo fueron hechas con fotografías de los originales; estas fueron ejecutadas por los Sres. F. de P. Carbajal y L. Siliceo; los pocos retoques fueron hechos por el Sr. L. Siliceo. En algunos casos se ha necesitado algo de retoque porque la fotografía no puede dar todos los detalles por la diferencia de profundidad en el objeto. Las suturas de los cefalópodos fueron reproducidas fotográfica mente utilizando el sistema de Nicklès, perfeccionado por el autor; este aparato se halla descrito en otra parte.[1] Algunas dificultades presentaron los equinodermos por el tiempo limitado en el cual se tenían que hacer las fotografías, para que este trabajo quedara listo hasta el comienzo del X Congreso Geológico Internacional, teniendo que visitar los miembros del Congreso el Cerro de Muleros, de modo que la fauna ha tenido que ser estudiada para este tiempo. Así no me fué posible reproducir ambúlacros é interambúlacros completos, lo que se puede hacer utilizando el mismo aparato de Nicklès, sino que publico únicamente fragmentos de aquellas partes, que en lo general se completan unos á otros, de modo que para el caso práctico de la determinación de la especie serán suficientes; algunas de las figuras de los equinodermos, especialmente las amplificaciones no tienen su posición natural en las láminas; esto se hizo por las dificultades en el alumbrado de las partes amplificadas, pero el paleontologista no encontrará dificultades por esta circunstancia.

Me queda todavía el deber de dar aquí las gracias más calurosas al señor José G. Aguilera, Director del Instituto Geológico de México, por la libeberalidad con la cual puso á mi disposición los fósiles recogidos por él en el Cerro de Muleros, La Encantada y Arivechi, así como las colecciones antiguas de La Encantada; además me prestó su auxilio con la mejor voluntad para reunir la literatura necesaria para el trabajo, prestándome va-

1 Mem. Soc. Alzate, t. 28, 1906-07, p. 468; Centrabl. f. Min. 1907, p. 422.

rias obras raras de su biblioteca particular y comprando para el Instituto Geológico todo lo que se pudo obtener en el comercio.

Además tengo que dar las gracias al Sr. Aguilera por la bondadosa determinación de los corales que se encontraron en el Cerro Muleros y La Encantada.

Como el manuscrito de este trabajo fué terminado ya en Diciembre de 1906, la literatura posterior ha podido consultarse sólo en algunos casos.

LISTA DE LAS ABREVIATURAS

DE LA

LITERATURA CITADA EN ESTE TRABAJO

1 *Agassiz, Trigonies.*—L. Agassiz, Études critiques sur les mollusques fossiles.—Mém. sur les Trigonies. Neuchatel, 1842–45.

2 *Baily, Cret. foss. fr. S. Africa.*—H. Baily, Cretaceous fossils from S. Africa.—Quart. Journ. Geol. Soc. London, tomo 11, 1855.

3 *Bayle, rich. min. de l'Algérie.*—Bayle en, «Fournel, Richesse minérale de l'Algérie, 1849.»

4 *Böhm, Grüns. v. Aachen.*—J. Böhm, Der Grünsand von Aachen und seine Molluskenfauna. Bonn, 1885 (Diss.)

5 *Böhm, Ueb. A. Pedernalis.*—J. Böhm, Ueber Ammonites pedernalis, v. Buch. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. tomo 50, 1898.

6 *Böse, Exc. C. de Muleros.*—E. Böse, Excursion au Cerro de Muleros.—Livret-guide des excursions du Xme. Congrès Géologique International, fasc. XX. 1906.

7 *Briart et Cornet, Meule de Bracquegnies.*—A. Briart et F. L. Cornet, Description minéralogique, géologique et paléontologique de la Meule de Bracquegnies.—Mém. Acad. Roy. de Belgique, tomo 34, 1868.

8 *Buch, Pétr. rec. en Amérique.*—L. v. Buch, Petrifications recueillies en Amérique par Mr. Alexandre de Humboldt et par Mr. Charles Degenhardt. Berlin, 1839.

9 *Burckhardt, Supracrét. de Roca.*—C. Burckhardt, Le gisement supracrétacique de Roca (Río Negro).—Rev. d. Museo de la Plata, tomo X, 1902.

10 *Burckhardt, Faune jurass. de Mazapil.*—C. Burckhardt, La faune jurassique de Mazapil avec un appendice sur les fossiles du Crétacique inférieur.—Bol. d. Inst. Geol. de México, N° 23, 1906.

11 *Burckhardt, Sierras de Mazapil.*—C. Burckhardt, Sierras de Mazapil et Santa Rosa.—Livret-guide des excurs. du Xe Congrès géol. Intern., México, 1906.

12 *Choffat. Syst. crét. Portugal II.*—P. Choffat, Recueil de Monographies

Statigraphiques sur le système crétacique du Portugal. IIme. étude. Le crétacique supérieur au nord du Tage. Serv. géol. du Portugal, Lisbonne, 1900.

13 *Choffat, Espèces nouv. ou peu conn.*—P. Choffat, Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Vol. I. Espèces nouvelles ou peu connues, 1re. série.—Sect. de Travaux géol. du Portugal. Lisbonne, 1886.

14 *Choffat, Faune crét. du Portugal.*—P. Choffat, Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal, 3e série. Mollusques du Sénonien à facies fluvio-marin. Lisbonne, 1901.—4e série, Espèces diverses et tables des quatre séries, Serv. géol. du Portugal, Lisbonne, 1902.

15 *Choffat et de Loriol, Province d'Angola.*—Choffat et P. de Loriol, Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la Province d'Angola. Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat., de Genève, tomo 30, 1888.

16 *Clark, Mesozoic Echinod.*—W. B. Clark, The mesozoic Echinodermata of the United States.—Bull. U. S. geol. Surv., no. 97, Washington, 1893.

17 *Conrad, Boundary Rep.*—T. A. Conrad, Descriptions of cretaceous and tertiary fossils.—En «Emory, Rep. on the U. S. a. Mex. boundary Surv.» Vol I, Washington, 1857.

18 *Conrad, Dead Sea.*—T. A. Conrad, Description of the fossils of Syria collected in the Palestine Expedition.–W. F. Lynch, Official report of the U. S. Expedition to explore the Dead Sea and the River Jordan. Baltimore 1852.

19 *Conrad, Tert. a Cret. foss fr. Texas.*—T. A. Conrad, Descriptions of one Tertiary and eight new Cretaceous fossils from Texas, in the collection of Major Emory.—Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, tomo 7, 1855 (1856).

20 *Coquand, Géol. et Pal. de Constantine.*—H. Coquand, Géologie et Paléontologie de la région sud de la Province de Constantine.—Mém. Soc. d'Emulation de la Provence, tomo 2, Marseille 1862.

21 *Coquand, Mon. genre Ostrea.*—H. Coquand, Monographie du genre Ostrea. Terrain Crétacé. Marseille 1869.

22 *Coquand, Et. suppl. Pal. Algér.*—H. Coquand, Etudes supplémentaires sur la Paléontologie Algérienne.—Bull Acad. d'Hippone, 1879 (1880).

23 *Cossmann, Coqu. crét. rec. en France.*—M. Cossmann, Observations sur quelques coquilles recueillies en France.–Ass. franç. p. l'avancement d. sciences, Congrès de Carthage, 1896.

24 *Cotteau, Pal. franç, terr. crét. VII.*—G. Cotteau, Paléontologie française, Terrain crétacé, tomo VII, Echinides. Paris 1862–67.

25 *Cotteau, S. qu. échinides terr. crét. Mexique.*—G. Cotteau, Notes sur quel-

ques Echinides du terrain crétacé du Méxique.—Bull. Soc. géol. France, 3ª serie, tomo 18, 1889–90 (1890).

26 *Cotteau, Peron et Gauthier, Ech. foss. de l'Algérie.*—Cotteau, Peron et Gauthier, Echinides fossiles de l'Algérie. Description des especes déja recueillies dans ce pays et considérations sur leur position stratigraphique. Paris.

III. Etages Urgo-Aptien et Albien, 1876.

IV. Etage Cénomanien. 1878.

V. Etage Cénomanien. 1879.

VI. Etage Turonien. 1880.

27 *Cragin, Invert. Neocomian Kansas.*—F. W. Cragin, New and little known invertebrata from the Neocomian of Kansas.—American Geologist, vol. 14, 1894.

28 *Cragin, Inv. Pal. Texas Cret.*—F. W. Cragin, A contribution to the invertebrate paleontology of the Texas Cretaceous. 4th Ann. Rep. Geol. Surv. Texas 1892. Austin, 1893.

29 *Credner, Cer. fastigatus u. Sal. texana.*—G. R. Credner, Ceratites fastigatus und Salenia texana.—Zeitschr. f. d. ges. Naturw., tomo 46, 1875.

30 *Emory, Boundary Rep.*—W. H. Emory, Report on the United States and Mexican Boundary Survey, made under the direction of the Secretary of the Interior. I, parte 2, geología y paleontología. Washington, 1857.

31 *Fraas, Aus d. Orient II.*—O. Fraas, Aus dem Orient, II Theil. Geologische Beobachtungen am Libanon.—Stuttgart, 1878.

32 *Frech, Ueb. Gervilleia.*—Fr. Frech, Ueber Gervilleia.—Centralbl. f. Min. Geol. u. Pal., Stuttgart, 1902.

33 *Gabb, Palaentology.*—W. M. Gabb, Palaeontology.—Geol. Surv. of California, tomo I, 1864; tomo II, 1869.

34 *Geinitz, Sächs. Kreidegeb.*—H. Br. Geinitz, Charakteristik der Schichten und Petrefakten des sächsischen Kreidegebirges. Dresden und Leipzig, I 1839. II 1840, III 1842, Nachtrag 1843.

35 *Geinitz, Elbthalgebirge.*—H. Br. Geinitz, Das Elbthalgebirge in Sachsen. Palaeontographica, tomo 20 I y 20 II, 1872–75.

36 *Gerhardt, Kreideform. i. Columbien.*—K. Gerhardt, Beitrag zur Kenntniss der Kreideformation in Columbien.—N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal., Beilagebd. XI, 1897.

37 *Goldfuss, Petref. Germ.*—A. Goldfuss, Petrefacta Germaniae. Düsseldorf, 1826–44.

38 *Grossouvre, Craie Supérieure, Stratig.*—A. de Grosouvre, Recherches sur la Craie Supérieure, I Stratigraphie générale.—Mém. p. serv. à l'expl. de la carte géol. dét. de la France, Paris 1901.

39 *Grossouvre, Amm. de la Craie Sup.*—A. de Grossouvre, Recherches sur la Craie Supérieure, II. Paléontologie. Les ammonites de la

Craie Supérieure.—Mém. p. serv. à l'expl. de la carte géol. dét. de la France. Paris 1894.

40 Hanley, Sowerby, Thes. conch. III.—S. Hanley, Monograph of the family Nuculidae, forming the Lamarckian genus Nucula.—En «Sowerby, Thesaurus Conchyliorum,» tomo III, London, 1866.

41 Hauer, Ceph. d. Gosausch.—Fr. v. Hauer, Ueber die Cephalopoden der Gosauschichten.—Beitr. z. Palaeontographie Oesterreich-Ungarns. Wien 1858.

42 Heilprin, Cret. Dep. of Mexico.—A. Heilprin.—The geology and palaeontology of the Cretaceous deposits of Mexico. Proc. Acad Nat. Sci. Philadelphia, 1890.

43 Hill, Check list Cret. Inv. foss.—R. T. Hill, A preliminary anotated check list of theCretaceous invertebrate fossils of Texas.—Bull. 4, Geol. Surv. Texas. 1889.

44 Hill, Comanche Series.—R. T. Hill, the Comanche Series of the Texas-Arkansas region. Bull. Geol. Soc. America, vol 2, 1891.

45 Hill, Pal. Trinity Division—R. T. Hill, Paleontology of the cretaceous formations of Texas.—The invertebrate paleontology of the Trinity Division.—Proc. Biol. Soc. of Washington, tomo 8, 1893.

46 Hill, Cretaceous formations of Mexico.-R. T. Hill, The cretaceous formations of Mexico and their relations to North American geographic development.—Am. Journ. of Science, vol. 45, 1893.

47 Hill, Geol. Red River.—R. T. Hill, Geology of parts of Texas, Indian Territory and Arkansas adjacent to Red River.—Bull. geol. Soc. America, vol. 5, 1894.

48 Hill, Outlying areas Comanche Ser.—R. T. Hill, Outlying areas of the Comanche Series in Kansas, Oklahoma and New Mexico.-Amer. Journ. of Science, tomo 50, 1895.

49 Hill, Black and Grand Prairies.—R. T. Hill, Geography and Geology of the Black and Grand Prairies, Texas with detailed descriptions of the Cretaceous Formations and special reference to Artesian Waters. 21st. Ann. Rep. U. S. Geol. Sur., 1899-1900, parte VII, Washington, 1901.

50 Hill and Vaughan, Geol. of the Edwards Plateau.—R. T. Hill and T. W. Vaughan, Geology of the Edwards Plateau and Rio Grande Plain adjacent, to Austin and San Antonio,Texas with reference to the ocurrence of underground waters.—18th. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1896-97, parte II, Washington, 1898.

51 Hill and Vaughan, Low. cret. Gryphaeas.—R. T. Hill and T. W. Vaughan, The lower cretaceous Gryphaeas of the Texas region.-Bull. U. S. geol. Surv. no. 151, Washington, 1891.

52 Holzapfel, Aachener Kreide.-E. Holzapfel, Die Mollusken der Aachener Kreide. I Palaeontographica, tomo 34, II ibid. tomo 35. 1887-1889.

53 Hyatt, Pseudocerat—.A. Hyatt, Pseudoceratites of the Cretaceous. Edit. by T. W. Stanton.—U. S. Geol. Surv. Monogr. 44, 1903.

54 Ihering, Terr. crét. sup. de l'Argentine Orient.—H. v. Ihering, Les Mollusques des terrains crétaciques supérieures de l'Argentine Orientale.—Anales d. Museo Nac., Buenos Aires, serie III, tomo II, 1903.

55 Kossmat, Unters. üb. d. südind. Kreideform. I.—Fr. Cossmat, Untersuchungen über die südindische Kreideformation. I.–Beitr. z. Pal. u. Geol. Osterreich–Ungarns u. d. Orients, tomo 9, 1895.

56 Lartet, Géol. de la Palestine.—L. Lartet, Essai sur la géologie de la Palestine et des contrées avoisinantes telles que l'Egypte et l'Arabie. 2me. partie Paléontologie.—Ann. d. Sciences Géologiques publ. s. l. dir. de M. Hébert et A. Milne–Edwards, tomo III, Paris, 1872.

57 Lasswitz, Kreide–Amm. v. Texas.—R. Lasswitz, Die Kreide–Ammoniten von Texas (Collectio F. Roemer).—Geol. u. Pal. Abh. herausgeg. v. E. Koken, Neue Folge, tomo 6, 1904.

58 Loriol, Faune Crét. du Portugal. II.—P. de Loriol, Recueil d'Etudes Paléontologiques sur la Faune Crétacique du Portugal II. Description des Echinides.–Comm. Trav. Géol. Portugal, Lisbonne, 1887–1888.

59 Loriol, Notes p. s. à l'ét. des échin.—P. de Loriol. Notes pour servir à l'étude des échinodermes. 2 sér, fasc. II, Bâle, Genève, Berlin, 1904.

60 Lycett, Brit. foss. Trigoniae.—J. Lycett, A Monograph of the British fossil Trigoniae.–Palaeontographical Society, London, 1872–79.

61 Marcou, Resumé carte géol. Etats–Unis.—J. Marcou, Resumé explicatif d'une carte géologique des Etats–Unis et des provinces anglaises de l'Amérique du Nord avec un profil géologique allant de la vallée du Mississippi aux cotes du Pacifique et une planche de fossiles. Bull. Soc. géol. France, 2me série, tome 12, 1855.

62 Marcou, Resumé geol. reconn.—J. Marcou, Resumé of a geological reconnaissance extending from Napoleon, at the junction of the Arkansas with the Mississippi to the Pueblo de los Angeles in California.—Reports of Explorations and Surveys to ascertain the most practicable and economical route for a railroad from the Mississippi River to the Pacific Coast made under the direction of the Secr. of War in 1853–54.—Ex. Doc. N° 78, 33d Congr., 2d Session. Washington, 1855, vol III part. IV.

63 Marcou, Geology of North America.—J. Marcou, Geology of North America, with two reports on the Prairies of Arkansas and Texas, the Rocky Mountains of New Mexico and the Sierra Nevada of California. Zürich, 1858.

64 Meek, Cret. foss. fr. New Mexico.—F. B. Meek, A report on the cretaceous fossils contained in the collections brought from New Me-

xico by the exploring expedition under the command of Capt. J. N. Macomb, of the U. S. Topogr. Eng.—Report on the Expl. Exped. fr. Santa Fé, New Mexico, to the Junction of the Grand and Green Rivers of the Great Colorado of the West, in 1859, under the command of Capt. J. N. Macomb.—Eng. Departm. U. S. Army. Washington, 1876.

65 Meek and Hayden, Rep. on the invert. of Upp. Miss.—F. B. Meek and F. N. Hayden, A Report on the Invertebrate Cretaceous and Tertiary fossils of the upper Missouri country.—Rep. U. S. Geol. Surv. of the Territories, vol. 9, 1876.

66 Müller, Aachen. Kreidef.—J. Müller, Monographie der Petrefakten der Aachener Kreideformation. Herausgeg. v. naturh, Verein. d. Rheinlande.–I. Bonn 1847, II. Bonn 1851, Supplementheft. Aachen 1859.

67 Neumayr, Ammoniten d. Kreide.—M. Neumayr, Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden.—Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., tomo 27, 1875.

68 Noetling, Balt. Cenoman.–Gesch.—F. Noetling, Die Fauna der baltischen Cenoman–Geschiebe. Palaeontol. Abh. herausgeg. v. W. Dames und E. Kayser, tomo 2, Berlin, 1885.

69 Orbigny, Foss. de Colombie.—A. d'Orbigny, Coquilles et échinodermes fossiles de Colombie (Nouvelle–Grenade) recueillies de 1821 à 1833 par M. Boussingault. Paris et Strasbourg, 1842.

70 Orbigny, Pal. franç., terr. crét.—A. d'Orbigny, Paléontologie française, terrains crétacés. I Cephalopodes, Paris 1840–41; II Gastropodes, 1842–43; III Lamellibranches, 1843–47 VI; Echinides irreguliers, 1853–60.

71 Orbigny, Prodr. de Pal.—A. d'Orbigny, Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés, etc. 3 tomos, Paris, 1850–52.

72 Paquier, Le Diois–.–V. Paquier, Recherches géologiques dans le Diois et les Baronnies orientales, Grenoble, 1900. Diss.

73 Parona e Bonarelli, Foss. Alb. Escragnolles.—C. F. Parona e G. Bonarelli, Fossili albiani d'Escragnolles, del Nizzardo e della Liguria Occidentale.–Palaeontographia Italica, Vol. II, 1896 (1897).

74 Pavlow, Zone à Aspid. acanthicum de l'Est de la Russie.—Pavlow, Les ammonites de la zone à Aspidoceras acanthicum de l'Est de la Russie.— Mém. du Comité géologique, tome II, no. 3, St. Pétersbourg, 1886.

75 Peron, Rennes–les–Bains.—A. Peron, Note sur la place des Calcaires à Echinides de Rennes–les–Bains (Aude) et sur la classification du terrain turonien supérieur.—Bull. Soc. géol. France, 3me. série, tome 5, 1877.

76 Peron, Amm. du Crét. sup. de l'Algérie.—A. Peron, Les ammonites du

Crétacé supérieur de l'Algérie.—Mém. Soc. Géol. France, Paléontologie, tome 6 et 7, Mém. 17.

77 *Philippi, Morph. u. Phyl. d. Lam. III.*—E. Philippi, Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. III Lima und ihre Untergattungen.—Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., tomo 52, 1900.

78 *Pictet et Campiche, Terr. crét. Ste. Croix.*—F. J. Pictet et G. Campiche, Description des fossiles du terrain crétacique des environs de Sainte-Croix, Mat. p. l. Paléont. Suisse, 2me. série Genève 1858–60; 3me. série, 2me. partie 1861–64; 4me. série; 5me. série, 4me. partie 1868–71.

79 *Pictet et Roux, Grès verts.*—F. J. Pictet et W. Roux, Description des mollusques fossiles qui se trouvent dans les grès verts des environs de Genève.—Mém. Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève, tome 9, 1846.

80 *Quaas, Fauna d. Overwegischichten.*—A. Quaas. Die Fauna der Overwegischichten und der Blätterthone in der libyschen Wüste.—Palaeontographica, tomo 30 II, 1902.

81 *v. Rath, Chihuahua u. Zacatecas.*—G. vom Rath, Erze und Bergbau in Chihuahua und Zacatecas.—Sitz.-Ber. d. naturh. Ver. d. preuss. Rheinlande, Westfalens u. d. Reg.-Bez. Osnabrück, Jahrg. 43. Bonn 1886.

82 *Reuss, Böhm. Kreidef.*—A. E. Reuss, Die Versteinerungen der Böhmischen Kreideformation. Stuttgart 1845–46.

83 *Roemer, Nordd. Kreidegeb.*—F. A. Roemer, Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges. Hannover, 1841.

84 *Roemer, Kreidebild, v. Texas.*—F. Roemer, Die Kreidebildungen von Texas und ihre organischen Einschlüsse.—Bonn, 1852.

85 *Roemer, Macraster.*—Fr. Roemer, Macraster, eine neue Spatangoiden-Gattung aus der Kreide von Texas.—N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., Jahrg. 1888, Bd. I.

86 *Roemer, Oberturon. Kr. v. Texas.*—Fr. Roemer, Ueber eine durch die Häufigkeit Hippuriten-artiger Chamiden ausgezeichnete Fauna der oberturonen Kreide von Texas.—Pal. Abh. herausgeg. v. Dames u. Kayser, Bd. IV 1888–1889.

87 *Sarasin, Quelques cons. s. l. genres Hoplites, Sonneratia, etc.*—Ch. Sarasin, Quelques considérations sur les genres Hoplites, Sonneratia, Desmoceras et Puzosia.—Bull. Soc. Géol. France, 3me. série, tome 25, 1897.

88 *Schlüter, Jüngste Ammoneen.*—Cl. Schlüter, Beitrag zur Kenntniss der jüngsten Ammoneen Norddeutschlands.—Bonn. 1867.

89 *Schlüter, Ceph. d. oberen Kreide.*—Cl. Schlüter, Die Cephalopoden der oberen deutschen Kreide.—Palaeontographica tomo 21 y 24, 1872–76.

90 Schlüter, Reg. Echin. d, Kr. Nordam.—Cl. Schlüter, Ueber die regulären Echiniden der Kreide Nordamerikas.—Sitz.-Ber. d. naturh. Ver. d. preuss. Rheinlande, Westfalens u. d. Reg.-Bez. Osnabrück, Jahrg. 44, Bonn 1887.

91 Schlüter, Reg. Ech. d. nordd. Kreide.—Cl. Schlüter, Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide. I Glyphostoma, II Cidaridae, Salenidae.—Abh. d. k. preuss. geol. Landesanst., Bd. IV Heft I, 1883; Neue Folge Heft 5, 1892.

92 Seguenza, Cret. Med. dell'Italia Mer.—G. Seguenza, Studi geologici e paleontologici sul Cretaceo Medio dell'Italia Meridionale. Mem. R. Accad. dei Lincei, vol. XII, Roma 1882.

93 Sharpe, On Tylostoma.—D. Sharpe, On Tylostoma, a proposed genus of Gastropodous Mollusks.—Quart. Journ. geol. Soc. London, tomo V, 1849.

94 Shattuck, Buda limestone.—G. B. Shattuck, The mollusca of the Buda limestone.—Bull. U. S. geol. Surv. No. 205. 1903.

95 Shumard, Descr. of carb. and cret. foss.—B. F. Shumard, Description of the species of carboniferous and cretaceous fossils collected. En «R. B. Marcy, Exploration of the Red River of Louisiana in the year 1852.» Congr. Papers, 32nd. Congr. 2d. sess., Executive no. 54, Washington 1853.

96 Sinzow, Not. üb. Jura, Kreide u. Neogen-Abl.—J. Sinzow, Notizen über die Jura, Kreide und Neogen-Ablagerungen der Gouvernements Saratow, Simbirsk, Samara und Orenburg.—Odessa, 1899.

97 Söhle, Labergebirg.—U. Söhle, Geologische Aufnahme des Labergebirges bei Oberammergau mit besonderer Berücksichtigung des Cenomans in den bayerischen Alpen.—Geogn. Jahreshefte, Bd. 9, Cassel 1897.

98 Sowerby, Mineral Conchology.—J. Sowerby, The mineral conchology of Great Britain. 6 tomos. London 1812–1829.

99 Stanton, Colorado Formation.—T. W. Stanton, The Colorado Formation and its invertebrate fauna.—Bull. U. S. geol. Surv., no. 106, Washington, 1893.

100 Stanton, Lower cretaceous form.—T. W. Stanton, A comparative study of the Lower Cretaceous formations and faunas of the United States.—Journ. of Geol., vol. 5, 1897.

101 Stanton and Vaughan, Cret. at El Paso.—T. W. Stanton and T. W. Vaughan, Section of the Cretaceous at El Paso, Texas.—Am. Journ. Sci., 4th. series, vol. I, 1896.

102 Steinmann, Tithon u. Kreide i. d. peruan. Anden.—G. Steinmann, Ueber Tithon und Kreide in den peruanischen Anden.—N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal., 1881 Bd. II.

103 Stoliczka, Cret. Fauna Southern India.—F. Stoliczka, Cretaceous fau-

na of Southern India. II The Gastropoda 1868; III The Pelecypoda, 1871.—Mem. Geol. Surv. of India, Palaeontologia Indica.

104 Stoliczka, Ceph. Cret. rocks South. India.—F. Stoliczka, The fossil cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India. Ammonitidae.—Mem. Geol. Surv. of India, Palaeontologia Indica, 1865.

105 Sturm, Sandst. v. Kiesslingswalde—Fr. Sturm, Der Sandstein von Kiesslingswalde in der Grafschaft Glatz und seine Fauna.—Jahrb. d. K. Preuss. geol. Landesanst., Bd. 21., Berlin 1901.

106 Thevenin, Fossiles d'âge albien du NO. de Madagascar.—A. Thevenin, Fossiles d'âge albien provenant du NO. de Madagascar. C. R. Soc. géol. France, 1905, session du 6 Juin.

107 Vogel, Mucronatenkr. v. Holländ.-Limburg.—Fr. Vogel, Beiträge zur Kenntniss der Holländischen Kreide.—Lamellibranchiaten aus der Oberen Mucronatenkreide von Holländisch-Limburg. Leiden y Berlin, 1895.

108 White, Inv. foss. Nevada, Utah, etc.—Ch. A. White, Report upon the invertebrate fossils collected in portions of Nevada, Utah, Colorado, New Mexico and Arizona, by parties of the expeditions of 1871, 1872, 1873 and 1874.—Report upon Geogr. a. Geol. Expl. a. Surv. west. of the 100th meridian, by Geo. M. Wheeler.—Eng. Departm. U. S. Army. Part IV, Paleontology. Washington, 1875.

109 White, Contr. to Pal.—Ch. A. White, Contributions to Palaeontology. Cretaceous fossils of the Western States and Territories. No. 1., 11th Ann. Rep. U. S. geol. a. geogr. Surv. of the Territories, Washington, 1879. No. 2, 12th. Ann. Rep. U. S. geol. a. geogr. Surv. of the Territories. Washington, 1880.

110 White, Foss. Ostr. N. A.—Ch. A. White, A. Review of the fossil Ostreidae of North America and a comparison of the fossil with the living forms.—4th. Ann. Rep. U, S. geol. Surv. 1882–83. Washington, 1884.

111 White, New generic forms.—Ch. A. White, On new generic forms of cretaceous mollusca and their relations to other forms.—Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia, 1887 (1888).

112 White, Pal. Brazil.—Ch. A. White, Contributions to the Palaeontology of Brazil; comprising descriptions of Cretaceous Invertebrate Fossils, mainly from the provinces of Sergipe, Pernambuco, Para and Bahia.—Arch. do Museu Nacional do Rio de Janeiro, tomo 7, 1888.

113 Whitfield, Brach. a. Lam. Raritan Clays.—R. P. Whitfield, Brachiopoda and Lamellibranchiata of the Raritan Clays and Greensand Marls of New Jersey.—U. S. geol. Surv., Mon. vol. IX, 1885.

114 Woods, Cret. lamellibr. of England.—H. Woods, A. monograph of the Cretaceous Lamellibranchia of England. Vol. I y II. Palaeontographical Soc. London, 1903, 1904, 1905.

115 Wright, Brit. foss. Echinodermata.—Th. Whright, Monograph on the British fossil Echinodermata from the cretaceous formations, Vol. I.—Palaeontographical Soc., London, 1864–1882.

106 Zittel, Biv. d. Gosaugeb.—K. A. Zittel, Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. Ein Beitrag zur Charakteristik der Kreideformation in Oesterreich.—Denkschr. d. K. K. Ak. d. Wiss., Wien 1865–66.

EL CERRO DE MULEROS

Topografía

El cerro de Muleros se encuentra á una distancia de unos 5–6 kms. al N. W. de Ciudad Juárez, y casi por su centro pasa la línea divisoria entre los Estados Unidos y México; la línea limítrofe se encuentra exactamente á 31°47′ de latitud N. Así es que la parte septentrional de nuestro grupo montañoso pertenece á los Estados Unidos del Norte, mientras que la meridional queda todavía dentro del territorio mexicano. El cerro de Muleros tiene una base casi circular, pero el punto más alto (1421 ms.) no queda en el centro sino algo al N.W. Alrededor de este centro se encuentra un grupo de cerritos casi ordenados en un círculo; más abajo hay dos hasta tres series más, ordenadas también en arcos de círculo. Estos cerritos encorvados forman en el Este del cerro varios escalones; en el Sur, el Oeste y el Norte no existe en realidad más que una serie de cerritos, que siempre está separada de la masa principal ya sea por vallecitos ó ya por portezuelos. En el Sur existe un cerrito casi separado de la masa principal, el Cerro Prieto; en el Sureste comienza una sierrita tanto tectónica como topográficamente separada del C. Muleros; aquella sierrita no tiene un nombre general; sus cimas principales se llaman C. de la Mina y C. de la Cruz. Debemos mencionar que el número de nombres locales para las lomas que componen nuestro grupo montañoso, es muy limitado; hemos tenido que bautizar dos cerritos para la comodidad de la descripción; estos cerritos se encuentran en el Oeste y los hemos llamado Las Tetillas, por su forma cónica.

El C. de Muleros está limitado al S.E. por la depresión que lo separa del C. de la Mina; en el S. y el W. por una depresión que corresponde seguramente á un antiguo cauce del río; en el N.W., el N. el N.E. y el E. por el curso actual del Río Bravo del Norte.

El Cerro de Muleros es muy pequeño, su diámetro es apenas de 3 km. en todas direcciones, su base tiene en el borde del Río Bravo una altura de 1,134 m., su cima más alta una de 1,421 m. Todo el terreno es completamente estéril, apenas existe en algunas partes escasa hierba, mezquites, lechuguillas y otras plantas del desierto. En toda la superficie no existe ni un manantial, ni un arroyo, ni un charco de agua; sólo cuando cae algu-

nas veces al año una lluvia fuerte, se llenan los cauces secos con agua, pero ésta desaparece tan pronto como se ha reunido; así es que la región presenta un aspecto triste; pero como la tierra vegetal falta casi por completo, forma la región un terreno ideal para el geólogo.

Estratigrafía

Nuestra región se compone de roca ígnea y de roca sedimentaria; la primera compone principalmente el centro del cerro, la segunda forma una especie de capote alrededor de este centro. La roca sedimentaria pertenece con la única excepción de algunos aluviones y médanos modernos al Cretáceo.

El Cerro de Muleros fué citado en la literatura geológica desde á mediados del siglo pasado. Por lo menos es muy probable que algunos de los fósiles descritos por Conrad en el informe de Emory[1] sobre los resultados de la Comisión de límites provinieran del Cerro de Muleros; éstos fueron citados bajo el nombre general "Between El Paso and Fronteras;" semejantes especies son: Nodosaria texana, Exogyra fragosa (E. ponderosa) E. matheroniana, Conr. (E. texana), Trigonia Emoryi, Cardium texanum, Turritella irrorata.

Después Hill citó la localidad en varios trabajos[2] pero sin dar una descripción detallada de sus condiciones geológicas. Más tarde fué visitado el lugar por Stanton y Vaughan[3] quienes trataron de establecer la correlación entre las capas del Cerro de Muleros y los horizontes establecidos en Texas. Su resultado fué el siguiente:

La roca intrusiva fué determinada como porfirita de hornblenda. Los autores dicen que el echado de las fallas es generalmente hacia el W. Ellos encontraron la siguiente serie de capas de arriba á abajo:

10 Arenisca blanca, amarilla y pardusca con pizarras arcillosas sin fósiles.
9 Pizarras arcillosas con capas de nódulos de caliza, conteniendo gran número de una especie grande de Exogyra pariente de E. ponderosa, Roem.
8 Caliza dura, blanca ó parda sin fósiles.
7 Arenisca blanca ó parda sin fósiles.

1 Emory, Boundary Rep. Geolog. Rep.
2 Hill, Comanche Series, págs. 517–18.
Idem, Cretaceous formations of Mexico, pág. 312.
Idem, Geol. Red River, pág. 332.
Idem, Outlying areas Comanche Ser., pág. 233.
Stanton, en Hill, Outlying areas Comanche Ser., pág. 218.
3 Stanton and Vaughan. Cret. at El Paso. 1896. Págs. 21–26.

6 Arriba pizarras arcillosas alternando con intercalaciones de rocas arenáceas pardas; abajo lechos arenosos calcáreos pardos. Este horizonte contiene: Nodosaria texana, Conr., Terebratula (Kingena) Wacoensis, Roemer, Ostrea subovata, Shum., O. quadriplicata, Shum., Gryphaea Washitaensis, Hill, Neithea texana (Roem.), Gervilliopsis invaginata, White (?), Turritella sp. (vecina de T. planilateris Conr.)

5 Caliza arcillosa con intercalaciones de pizarras; lechos de rocas arenosas en la base. Este horizonte contiene: Pyrina parryi, Hall, Enallaster texanus (Roem.), Epiaster elegans (Shum.), Gryphaea Washitaensis, Hall, Neithea texana (Roem.), Lima n. sp., Lima Wacoensis, Roem. (?), Modiola sp., Cardium (Protocardia) texanum, Conr., Turritella seriatim-granulata, Roem. (?), Aporrhais., Natica., Schloenbachia leonensis (Conr.).

4 Pizarras arcillosas, con capas endurecidas de caliza, sin fósiles.

3 Lechos de caliza dura con Gryphaea forniculata, White, Neithea texana, Roem., Schloenbachia Belknapi, Marc., y algunas otras formas.

2 Alternaciones de pizarra y lechos de caliza arcillosa blanda conteniendo: Enallaster texanus (Roem.), Holectypus planatus, Roem., Gryphaea tucumcarii, Marc., Gryphaea forniculata, White, Exogyra texana, Roem., Plicatula incongrua, Conr., Neithea texana (Roem.), Pinna comancheana, Crag., Trigonia emoryi, Conr. (?), Cardium (Protocardia) Texanum, Conr., Pholadomya Sancti-Sabae (Roem.), Pleuromya Knowltoni, Hill (?), Tylostoma? sp., Turritella seriatim-granulata, Roem. (?), Schloenbachia peruviana, v. Buch, Schloenbachia Belknapi, Marc., Schloenbachia sp.

1 Caliza arcillosa en lechos gruesos, alterándose en caliza nodulosa cimentada por arcilla. Esta contiene: Diplopodia texanum (Roem.), Enallaster texanus (Roem.), Ostrea subovata, Shum.,? Exogyra texana (Roem.), Requienia texana, (Roem.)?, Cardium (Protocardia) texanum, Conr., Pleuromya knowltoni, Hill, Neritina sp. n., Tylostoma pedernalis (Roem.), Turritella sp., Aporrhais?.

Stanton y Vaughan establecen una correlación entre las capas de Muleros y las del Cretáceo de Texas, tomando su horizonte 6 como equivalente de los Dennison beds, es decir, la parte superior de la división Washita, y el horizonte 5 como equivalente del Fort Worth limestone; ellos reunen los horizontes 1, 2 y 3 y los toman como equivalentes de una parte de la división Fredericksburg, la que según los autores pasa en el C. Muleros imperceptiblemente á las capas inferiores de la división Washita.

Veremos que nuestros resultados difieren en varios puntos de los de Stanton y Vaughan, pero especialmente en cuanto á la sucesión de los horizontes 7–10 y respecto á la determinación de las especies.

Según mis observaciones la sucesión de las capas es como sigue (de arriba para abajo):

11 Areniscas pardas alternándose con pizarras arcillosas, conteniendo frecuentemente Inoceramus labiatus, Schloth. (110 m.).
10 Arenisca blanquizca-amarillenta, muy cuarzosa, de grano fino con pizarras arcillosas satinadas en la base; sin fósiles (250 m.).
9 Calizas blancas á gris-claras con Exogyra ponderosa (10-20 m.).
8 Margas amarillas con E. ponderosa, Hemiaster Calvini, Clark, etc. (10-20 m.).
7 Arenisca roja, parda y blanca en bancos gruesos, con Exogyra ponderosa (20-100 m.).
6 Margas pardas apizarradas, areniscas y calizas con Ostrea quadriplicata (10-20 m.).
5 Margas grises con pizarras margosas y bancos de calizas con Schloenbachia trinodosa (30-50 m.).
4 Pizarras arcillosas, margas y bancos de caliza con Schloenbachia nodosa (30-50 m.).
3 Calizas grises en bancos delgados, areniscas calcáreas grises y margas pardas y amarillas, y pizarras arcillosas negras con Schloenbachia cfr. Belknapi (10 m.).
2 Margas pardas con bancos de caliza y areniscas calcáreas con Schloenbachia Bravoensis (10-20 m.).
1 Calizas duras en bancos gruesos, de color gris, con Turritella Vibrayeana (20-25 m.).

Nuestras subdivisiones 1-7 corresponden á los horizontes 1-7 de Stanton y Vaughan, 8 y 9 á los horizontes 9 y 8 de estos autores, porque en realidad están las calizas con E. ponderosa sobre las margas con el mismo fósil. Lo que Stanton y Vaughan tomaron por su horizonte 10 es en realidad la misma arenisca de su horizonte 7, las subdivisiones 10 y 11 de nosotros no las vieron los dos autores americanos. Veremos en la parte tectónica porque se equivocaron tomando un sinclinal acostado por una sucesión normal; si hubieran subido hasta el pórfido probablemente no habrían cometido este error, porque allí se notan claramente las capas con Ostrea quadriplicata *sobre* la arenisca de la subdivisión 7 de nosotros ó sea el horizonte 10 de Stanton y Vaughan.

Describiremos ahora los diferentes bancos que componen el Cretáceo, comenzando por abajo.

1 Caliza con Turritella Vibrayeana

Carácter petrográfico.—Calizas de color gris hasta gris-claro, en estado alterado casi blancas, en bancos más ó menos gruesos; las calizas son bastante densas pero contienen una pequeña cantidad de arcilla, que se hace visible cuando están alteradas.

Espesor y distribución.—No se puede dar una estimación del espesor de estas calizas porque falta el límite inferior; lo que se ve tendrá poco más ó menos una potencia de unos 20–25 m. Esta capa se encuentra en un solo punto y en una extensión muy pequeña, alrededor del puente del Ferrocarril Southern Pacific sobre el Río Bravo del Norte y cerca del puente del Ferrocarril de Bisbee. Forma tres fajas distintas, separadas por afloramientos de la subdivisión superior, pequeñas fallas ponen en contacto nuestra subdivisión con las capas con Schloenb. Bravoensis. La faja exterior se encuentra en el pie del puente del F. C. Southern Pacific; la segunda y muy corta faja viene algo hacia el Oeste, la tercera se encuentra en el pie del puente del F. C. de Bisbee, desaparece luego hacia el N. bajo las capas con Schloenbachia Bravoensis y hacia el Sur cerca de la ladrillera bajo pizarras arcillosas poco fosilíferas.

Fósiles.—No se puede decir que la caliza es pobre en fósiles porque en todas partes se encuentran cortes y fragmentos de éstos, pero sólo en algunos puntos la erosión los ha separado de la roca, los puntos más favorables son la segunda y tercera zona, también en el primer corte del F. C. de Bisbee se encuentran fósiles en los pedruzcos. Nosotros hemos encontrado las siguientes especies:

1 Vola texana, Roem.
2 Vola irregularis, n. sp.
3 Gryphaea navia, Hall.
4 Gryphaea Pitcheri var. Tucumcarii, Marc.
5 Exogyra texana, Roem.
6 Trigonia cfr. Guadalupae, n. sp.
7 Neritina, sp. ind.
8 Tylostoma Chihuahuense, n. sp.
9 Turritella Vibrayeana, D'Orb.

Correlación con capas texanas.—Casi todos los fósiles citados arriba son conocidos de depósitos de Texas y se encuentran tanto en la división Fredericksburg como en la división Washita (según Hill), pero parece que tanto Gryphaea navia como Gr. Pitcheri var. Tucumcarii se encuentran típicas sólo en la base de la división Washita; Exogyra texana se encuentra principalmente en la división Fredericksburg y sólo pocas veces en la base de la división Washita. Vola texana es una forma de una distribución vertical

bastante grande, de modo que no se debe tomar en consideración. Así es probable que nuestro horizonte pertenezca ó á la cima de la división Fredericksburg ó á la base de la división Washita.

2 Capas con Schloenbachia Bravoensis

Carácter petrográfico.—En esta subdivisión predominan margas pardas hasta amarillas, á veces apizarradas, y en menor cantidad existen lechos delgados de caliza de color azul obscuro, y areniscas calcáreas en bancos medianos. Las calizas se componen en parte casi únicamente de fósiles, son especialmente frecuentes los corales.

Espesor y distribución.—El espesor de estas capas es en lo general de unos 10 á 20 m. Se encuentra más ó menos en la misma distribución que las calizas que están debajo de ellas. Podemos distinguir tres fajas; una se encuentra hacia el W. de la faja exterior de las calizas con Turritella Vibrayeana y en contacto con ellas, y cubre la segunda faja de aquéllas, pero se pierde luego hacia el N., estando allí destruída por la erosión; hacia el Sur acaba en el llanito bajo entre los dos ferrocarriles. La segunda faja es igualmente corta y se encuentra al W. de la segunda faja de calizas con T. Vibrayeana; la tercera banda cubre la última faja de aquellas calizas. La segunda faja de nuestras capas se pierde al Sur en el citado llanito, la tercera desaparece cerca de la ladrillera debajo de las capas con Schloenb. cfr. Belknapi. Hacia el Norte se reunen las dos fajas y cubren la caliza con T. Vibrayeana que forma el material del primer corte del ferrocarril Southern Pacific. Las capas con Schloenb. Bravoensis siguen todavía hasta el otro lado de aquel rebaje para perderse en un vallecito en cuyo lado opuesto ya existen depósitos más modernos.

Fósiles.—Las capas con Schloenbachia Bravoensis son muy fosilíferas; los puntos más favorables se encuentran entre los puentes de los dos ferrocarriles y al otro lado del primer corte del Ferrocarril Southern Pacific, entre éste y el F. C. de Bisbee. Gran parte de las margas está llena de Gryphaea, especialmente Gr. Pitcheri var. Tucumcarii; la Gryphaea navia se encuentra principalmente en dos bancos; la Exogyra texana en un banco directamente encima de las calizas inferiores. Nosotros hemos encontrado las siguientes especies:

1 Schloenbachia aff. acutocarinata (Shum.) Marc.
2 ,, n. sp.
3 ,, Bravoensis, n. sp.
4 ,, cfr. Belknapi, Marc.
5 Pinna Guadalupae, n. sp.
6 Lima Bravoensis, n. sp.
7 Pecten cfr. Chihuahuensis, n. sp.

8 Vola Texana, Roem.
9 ,, subalpina, n. sp.
10 ,, irregularis, n. sp.
11 ,, quinquecostata, Sow.
12 Plicatula subgurgitis, n. sp.
13 Gryphaea navia, Hall.
14 Gryphaea Pitcheri Mort, var. Tucumcarii, Marc.
15 Exogyra texana, Roem.
16 Nucula cfr. Guadalupae, n. sp.
17 Trigonia cfr. Guadalupae, n. sp.
18 Cardium Hillánum, Sow.
19 Homomya Bravoensis, n. sp.
20 Pholadomya Sancti-Sabae, Roem.
21 Tylostoma Chihuahuense, n. sp.
22 Turritella Bravoensis, n. sp.
23 ,, cfr. nodosa, Stol. (non Roem.)
24 Enallaster cfr. obliquatus, Clark.
25 Macraster cfr. texanus, Roem.
26 Coelosmilia cfr. texana, Conr.

Correlación con capas texanas.—En estas capas está la mayor parte de las especies indescrita hasta ahora. Las pocas especies conocidas de Texas indican una posición bastante baja; sobre Gryphaea navia, Gryphaea Pitcheri var. Tucumcarii y Exogyra texana ya hemos hablado en la descripción de las calizas inferiores, pero también formas como Schl. acutocarinata se encuentran en la división Fredericksburg; pero á las dos amonitas no les podemos dar demasiada importancia porque no las hemos podido identificar con seguridad. Pholadomya Sancti-Sabae se encuentra en la división Fredericksburg, Enallaster obliquatus lo mismo, así como Macraster texanus, pero estas últimas especies no están bastante bien conservadas para poder darles mucha importancia. Vemos que la gran mayoría de los fósiles conocidos indican una posición baja para nuestras capas, parece que se trata de una parte de la división Fredericksburg.

3 Capas con Schloenbachia cfr. Belknapi

Carácter petrográfico.—En esta subdivisión predominan calizas en parte arenosas, en parte compactas de color pardo hasta obscuro; al lado de estas rocas existen areniscas calcáreas y margas pardas; estas últimas tienen en ciertas partes bastante potencia en comparación con el espesor general de este depósito. Las calizas son muy fosilíferas, pero en lo general los fósiles no se desprenden bien de la roca, cuando no se trata de capas margosas; esta es la causa por que la lista de fósiles parece relativamente limitada.

Espesor y distribución.—Estas capas tienen en lo general una potencia de unos 10 m. Tienen más ó menos la misma distribución que la faja de la subdivisión con Schl. Bravoensis sobre la cual yacen; es decir, nuestro horizonte se extiende de la ladrillera siguiendo el pie de la montaña, pasando los dos ferrocarriles y se acaba en el pequeño valle al N. del primer corte del Ferrocarril de Bisbee; no hemos podido encontrar la misma capa en otra parte de la región.

Fósiles.—Ya hemos dicho arriba que las capas no son de ningún modo poco fosilíferas, sino que la naturaleza de la roca no permite frecuentemente que los fósiles se desprendan. En este horizonte encontramos abajo un banco bastante grueso con un sinnúmero de Exogyra texana; otros bancos contienen Gryphaea Pitcheri var. Tucumcarii y Gryphaea navia; más arriba existe un segundo banco con Exogyra texana. Nosotros hemos encontrado las siguientes especies:

1 Schloenbachia cfr. Belknapi, Marc.
2 Vola texana, Roem.
3 ,, subalpina, n. sp.
4 Ostrea carinata, Lam.
5 Gryphaea navia, Hall.
6 ,, Pitcheri, Mort. var. Tucumcarii, Marc.
7 Exogyra texana, Roem.
8 Trigonia cfr. Guadalupae, n. sp.
9 Cardium Hillanum, Sow.
10 Homomya Bravoensis, n. sp.

Correlación con capas texanas.—Tenemos aquí las mismas Gryphaea y Exogyra que en las capas inferiores, pero aquí ya entra un elemento nuevo, la O. carinata que nos lleva ya á horizontes superiores; pero todo el carácter de la fauna es tan semejante al de las capas inferiores, que no las podemos separar bien de aquéllas y debemos ver en éstas también ó la base de la división Washita ó quizá mejor la parte superior de la división Fredericksburg.

4 Capas con Schloenbachia nodosa, n. sp.

Carácter petrográfico.—En esta subdivisión predominan pizarras arcillosas negras hasta grises, pero hacia la ladrillera se intercalan margas grises y bancos de caliza. En estas pizarras se encuentra gran cantidad de lechitos delgados de yeso. Las capas están bien descubiertas en el primer corte del Ferrocarril de Bisbee, donde se encuentran abajo principalmente las pizarras negras y arriba las margas con bancos de caliza, sobre las cuales yace en el mismo corte el horizonte con Schloenb. trinodosa, bastante reducido en potencia; á los lados del corte se notan principalmente ya las capas superiores de esta subdivisión, es decir, las de carácter margoso.

Espesor y distribución.—Estas capas tienen una potencia de 30 á 50 m.; es bastante difícil estimar el espesor por la existencia de numerosos pliegues pequeños en las pizarras obscuras. La extensión de esta capa es muy pequeña, la mayor parte se encuentra en el primer corte del Ferrocarril de Bisbee, sigue con interrupciones hacia la ladrillera para desaparecer cerca de ésta.

Fósiles.—La subdivisión es poco fosilífera, pero los fósiles indican ya un cambio de horizonte, veremos más adelante que esta capa forma una transición entre dos horizontes. Hemos encontrado los fósiles siguientes:

1 Schloenbachia cfr. Belknapi, Marc.
2 ,, Whitei, n. sp.
3 ,, nodosa, n. sp.
4 ,, trinodosa, n. sp.
5 Vola texana, Roem.
6 Ostrea carinata, Lam.
7 ,, Marcoui, n. sp.
8 Gryphaea navia, Hall.
9 Homomya aff. Ligeriensis, D'Orb.

Correlación con capas texanas.—Los fósiles conocidos en Texas que se encuentran en esta subdivisión indican todos que estas capas pertenecen todavía á la base de la división Washita ó á la cima de la división Fredericksburg, pero veremos más adelante que los otros fósiles pertenecen ya á un horizonte más alto y que por esto la subdivisión representa una capa de transición.

5 Capas con Schloenbachia trinodosa, n. sp.

Carácter petrográfico.—La mayor parte de este horizonte se compone de margas grises hasta azuladas, que en estado de alteración toman un color gris blanquizco, entre estas margas están intercalados bancos de caliza.

Espesor y distribución.—El espesor de estas capas cambia entre 30 y 50 metros. La extensión de las capas es algo más grande que la de las subdivisiones descritas arriba. En el Norte se encuentra el extremo arriba del primer corte del F. C. de Bisbee; de allí sigue hacia el Sur pasando arriba de la ladrillera, entra al arroyo cerca del Monumento Inicial, pasa arriba de éste, cruza el arroyo al Sur del Monumento, compone el pie del cerro que sigue hacia el Sur y baja en el extremo S. E. de aquel cerro para desaparecer debajo al nivel del Río Bravo. En otras partes del Cerro de Muleros no hemos podido distinguir la subdivisión con seguridad, pero veremos más adelante que esta en realidad no se puede separar del horizonte con Ostrea quadriplicata el que frecuentemente gana en potencia á expensas del horizonte con Schloenb. trinodosa.

Fósiles.—Esta subdivisión es muy fosilífera en todas partes, sólo que los fósiles están diferentemente distribuídos. Así encontramos entre el primer corte del F. C. de Bisbee y la ladrillera un número relativamente grande de cefalópodos pero relativamente pocos bivalvos y gastrópodos; al contrario se encuentran arriba del Monumento Inicial numerosos bivalvos, pocos gastrópodos, pocos cefalópodos y numerosos equinodermos. La mayor parte de las margas muestra un sinnúmero de Gryphaea Pitcheri; en la parte más baja de la subdivisión se encuentran bancos arenosos con Nodosaria texana; todos los otros fósiles son más raros y se encuentran en ejemplares aislados. Hemos encontrado las siguientes especies:

1 Schloenbachia Burckhardti, n. sp.
2 ,, trinodosa, n. sp.
3 ,, nodosa, n. sp.
4 Lima Wacoensis, Roem.
5 ,, mexicana, n. sp.
6 Pecten Chihuahuensis, n. sp.
7 Vola texana, Roem.
8 ,, ,, ,, n. var. elongata.
9 ,, subalpina, n. sp.
10 ,, quinquecostata. Sow.
11 Plicatula subgurgitis, n. sp.
12 Ostrea carinata, Lam.
13 Ostrea Marcoui, n. sp.
14 Gryphaea Pitcheri, Mort. var. Washitaensis, Hill.
15 Trigonia Emoryi, Conr.
16 Cardium Hillanum, Sow.
17 Homomya aff. Ligeriensis, D'Orb.
18 Pholadomya Shattucki, nov. nom.
19 Natica aff. collina, Conr.
20 Pseudodiadema cfr. variolare, Brgt.
21 Phymosoma mexicanum, n. sp.
22 Holectypus limitis, n. sp.
23 Pyrina inaudita, n. sp.
24 Pyrina Clarki, n. sp.
25 Enallaster Bravoensis, n. sp.
26 Epiaster Aguilerae, nov. sp.
27 Nodosaria texana, Conr.

Correlación con capas texanas.—Vemos desde luego que aquí se trata de un horizonte completamente diferente de las subdivisiones 1–3 pero con ciertas semejanzas con la subdivisión 4. Las especies conocidas de Texas son Lima Wacoensis, el tipo proviene de la división Washita, Ostrea carinata, pertenece á la misma división, Gryphaea Pitcheri var. Washitaensis

caracteriza la parte media de la división Washita, Trigonia Emory se encuentra en la misma división; Pholadomya Shattucki se conoce de la parte superior de la división Washita, Natica collina pertenece también á ella, así como Nodosaria texana. Así se ve claramente que estas capas representan ya la división Washita.

6 Capas con Ostrea quadriplicata (Shum.), White

Carácter petrográfico.—La mayoría de esta subdivisión se compone de margas grises hasta pardas, pero existen intercalaciones de una arenisca fina en lechos delgados y de bancos de caliza, en parte bastante considerables.

Espesor y distribución.—El espesor de estas capas cambia bastante, mientras que en algunos lugares como p. e. en el S. E. del cerro llega apenas á 10 m., tienen las mismas capas arriba del Monumento Inicial más de 20 m. de potencia; en otras partes en el Oeste y el Norte de la montaña probablemente todavía más, sólo que el plegamiento de las capas hace difícil una estimación. Esta capa se encuentra en diferentes fajas. Una banda se encuentra empezando en el primer corte del F. C. de Bisbee (donde se reune con la faja interior) y sigue hacia el Sur arriba de la ladrillera, encima del Monumento Inicial y se acaba en el extremo S. E. del cerro sumergiéndose debajo del nivel del Río Bravo. Esta misma faja se encuentra también en la zona de fracturamiento entre el Monumento Inicial y el monumento número 2. Además existe una segunda faja que acompaña en todo el cerro al límite del pórfido formando así un anillo alrededor de la masa intrusiva. Esta faja es muy angosta arriba de la zona de fracturamiento entre el monumento inicial y el monumento núm. 2, pero se ensancha mucho en el Norte, donde llega en parte hasta el Rio Bravo, también en el Oeste es bastante ancha.

Fósiles.—También esta subdivisión es bastante rica en fósiles. Predomina Gryphaea Pitcheri, Mort. var. Washitaensis, Hill, que forma bancos enteros; un banco grueso está formado por Ostrea Marcoui, n. sp.; muy frecuente es, especialmente en la parte superior, Ostrea quadriplicata; Nodosaria texana se encuentra en miles de ejemplares en una arenisca fina, todos los otros fósiles son más raros y se encuentran en ejemplares aislados; sólo la Terabratula sp. parece estar limitada á un banco. Nosotros hemos recogido las siguientes especies:

1 Schloenbachia trinodosa, n. sp.
2 Pinna Guadalupae, n. sp.
3 Gervilleia cfr. solenoides, Söhle.
4 Lima Wacoensis, Roem.
5 Lima mexicana, n. sp,

6 Vola texana, Roem.
7 ,, ,, ,, var. elongata.
8 ,, subalpina, n. sp.
9 Plicatula subgurgitis, n. sp.
10 Ostrea quadriplicata (Shum.) White.
11 ,, Marcoui, n. sp.
12 Gryphaea Pitcheri, Mort. var. Washitaensis, Hill.
13 Trigonia Emoryi, Conr.
14 Cardium Hillanum, Sow.
15 Homomya aff. Ligeriensis, D'Orb.
16 Helicocryptus mexicanus, n. sp.
17 Turritella granulata, Sow. var. cenomanensis, D'Orb.
18 Terebratula sp.
19 Pyrina inaudita, n. sp.
20 Enallaster Bravoensis, n. sp.
21 Nodosaria texana, Conr.
22 Placosmilia Bravoensis, Aguilera.
23 Placosmilia mexicana, Aguilera.

Correlación con capas texanas.—Todos los fósiles citados arriba que se encuentran en Texas se hallan allí en la división Washita y especialmente la Ostrea quadriplicata es característica de la parte media de la división Washita.

7 Areniscas con Exogyra ponderosa, Roem.

Carácter petrográfico.—Esta subdivisión se compone únicamente de una arenisca cuarzosa de grano grueso hasta mediano, de color rojo con bancos blanquizcos hasta amarillentos; la arenisca forma bancos bastante gruesos.

Espesor y distribución.—El espesor de estas capas cambia bastante; á veces tiene como en el S. E. y en el N. apenas 20 m., otras veces tiene una potencia de hasta 100 m. La distribución es bastante extensa. Encontramos una faja aislada en el S. E. del Cerro de Muleros, otra faja se encuentra al N. W. de esta última, cubriendo la mayor parte de una loma ancha aunque no muy alta; fajas aisladas encontramos cubriendo las capas con Ostrea quadriplicata arriba del monumento inicial y arriba de la ladrillera. Otra banda acompaña la faja interior de las capas con Ostrea quadriplicata casi alrededor del cerro; esta comienza al Suroeste del primer corte del F. C. de Bisbee, continúa hacia el Sur, rodea el cerro en el Sur y se interrumpe en fragmentos aislados en el S. W. y W. del cerro; el último se encuentra al N. W. de las Tetillas. Una última banda relativamente extensa pero aislada se encuentra cubriendo las capas con Ostrea quadriplicata en el Norte entre los Ferrocarriles de Bisbee y Southern Pacific.

Fósiles.—Esta arenisca es en lo general estéril, lo que se comprende por su naturaleza. Sólo en las capas superiores se encuentran generalmente ejemplares de Exogyra ponderosa, Roem; cuando éstos son grandes no se les puede arrancar de la roca, pero en un lugar al N. E. de la Loma Blanca, al otro lado del arroyo profundo, se encuentra un lugar donde la arenisca está llena de ejemplares pequeños y medianos de Exogyra ponderosa, los cuales se dejan sacar fácilmente.

Correlación con capas texanas.—La única especie que se encuentra en esta arenisca no permite correlacionar las capas con las de Texas de un modo seguro porque E. ponderosa se encuentra principalmente en el Austin Dallas Chalk (?Emscheriano) y las Ponderosa Marls (Senoniano inferior); pero sabemos que Shattuck[1] la describió bajo el nombre de E. Clarki del Buda limestone, que corresponde al Shoal Creek limestone de Hill y forma la parte superior de la división Washita. Como la E. ponderosa se encuentra sólo en las capas superiores de la arenisca y es mucho más abundante en las calizas y margas con Hemiaster Calvini, Clark, podemos suponer con alguna probabilidad que la arenisca representa las capas con Exogyra arietina; esta especie no se encuentra aquí, pero sí en otras partes de México. La falta de Exogyra arietina no nos puede llamar la atención porque una especie no se encuentra nunca en todas partes de un horizonte, y es muy probable que una especie tan graciosa no haya podido vivir en una localidad donde se depositó una cantidad de arena gruesa.

8 Margas con Exogyra ponderosa, Roem. y Hemiaster Calvini, Clark.

Carácter petrográfico.—Esta subdivisión se compone principalmente de margas amarillas con bancos intercalados de calizas margosas y nódulos de caliza.

Espesor y distribución.—El espesor de estas capas es muy pequeño, no pasa en ningún lugar de 20 m., frecuentemente alcanza apenas 10 m. Su distribución es bastante extensa, acompaña siempre las calizas con Exogyra ponderosa que la cubren, de modo que podemos referirnos á la descripción de la distribución de aquellas calizas.

Fósiles.—Las capas son siempre muy fosilíferas pero no están siempre bien descubiertas á causa del derrumbe de las capas que están encima de ellas; además, predomina siempre la Exogyra ponderosa, la que encontramos en todos tamaños; todos los otros fósiles son extremadamente raros; hemos encontrado también 2 fragmentos indeterminables de Schloenbachia, los que no fueron descritos en la parte paleontológica.

1 Shattuck, Buda limestone, pág. 22, lám. 10, 11.

Recogimos las siguientes especies:

1 Schloenbachia sp.
2 Vola subalpina, n. sp.
3 Exogyra ponderosa, Roem.
4 Cardium Hillanum, Sow.
5 Enallaster Bravoensis, n. sp.
6 Hemiaster Calvini, Clark.

Correlación con capas texanas.— Esta pequeña fauna es de mucha importancia, porque prueba la conexión íntima con las subdivisiones inferiores, especialmente las capas con Ostrea quadriplicata y las con Schloenbachia trinodosa. Pero la fauna no contiene más que dos formas conocidas de Texas fuera de Cardium Hillanum, el que es completamente irrelevante por su gran distribución vertical. Exogyra ponderosa nos indica que estas margas, así como las calizas que siguen para arriba representan el Shoal Creek limestone de Texas, porque esta es la única subdivisión texana entre la división Washita y los Eagle Ford shales que corresponden á nuestras pizarras turonianas, donde se encuentra la Exogyra ponderosa. De mayor importancia todavía es el hallazgo relativamente frecuente de Hemiaster Calvini, Clark, porque esta especie es característica de Shoal Creek Limestone.

9 Calizas con Exogyra ponderosa, Roem.

Carácter petrográfico:— Esta división comprende únicamente calizas duras, poco arcillosas, de color gris-claro, que en estado de alteración se vuelven blancas; cuando están muy alteradas se forma una especie de caliza nodulosa. La caliza se compone de bancos más ó menos gruesos.

Espesor y distribución:—También esta subdivisión tiene una potencia muy pequeña; ésta cambia en lo general entre 10 y 20 m. Como estas calizas se distinguen por su carácter petrográfico y su color blanco de todas las otras capas, nos sirven como un excelente horizonte de guía. Se encuentran en fajas aisladas en el S. E. del cerro. Otra faja muy angosta pero extensa se encuentra en el Este y al Sur del cerro no muy lejos del límite del pórfido. Esta banda empieza en la parte superior de aquel arroyo que baja al puente del ferrocarril de Bisbee, sigue hacia el Sur, pero está quebrada en numerosos blocks por pequeñas fracturas transversales, sigue hacia el S. E., donde está interrumpida en una distancia de unos 300 metros, para aparecer de nuevo en la pendiente septentrional de la Loma Blanca, en cuyo extremo N. W. se acaba definitivamente. Otra faja se encuentra en el N. del cerro entre los ferrocarriles de Bisbee y Southern Pacific; cubre allí con las margas inferiores á la arenisca roja y muere en la llanura del Río Bravo.

Fósiles:—Esta capa tiene casi en todas partes numerosos cortes de Turritella y frecuentemente de Exogyra ponderosa, pero estos fósiles no se dejan arrancar de la roca más que en algunos casos; encontramos además restos de Schloenbachia, un ejemplar de Cardium Hillanum y algunos de Enallaster Bravoensis.

Correlación con capas texanas:—Consideramos esta subdivisión como el equivalente de una parte de Shoal Creek limestone; sobre los motivos hemos dicho lo necesario en la descripción de las margas con Exogyra ponderosa y Hemiaster Calvini, Clark.

10 Arenisca clara

Carácter petrográfico:—Encima de la caliza con Exogyra ponderosa se encuentra una pequeña masa de pizarras arcillosas de una potencia de unos cuantos metros y éstas pasan á una arenisca amarillenta hasta casi blanca, de un grano muy fino, muy cuarzosa con estratificación generalmente muy poco clara. Cuando la roca se descompone forma fragmentos poliédricos pero sin aristas muy agudas.

Espesor y distribución:—Estas capas son de más potencia que cualquiera de las inferiores, la calculamos en 250 m. más ó menos, quizá es en algunas partes todavía más. Esta roca se encuentra casi limitada al S. y S. E. del cerro de Muleros, sólo en el Norte se encuentran además unas fajas pequeñas cerca del F. C. Southern Pacific. La faja meridional es ancha, comienza al W. de la Loma Blanca y su continuación hacia el E. y N. E., para acabarse antes de la zona de fracturamiento al E. del cerro. Otra faja ancha pero aislada compone unas lomas á más de 1 km. al E. de Loma Blanca y al N. W. del cerro de la Mina.

Fósiles:—No obstante de haber buscado mucho no nos fué posible encontrar fósiles en esta subdivisión.

Correlación con capas texanas:—Por la falta de fósiles no podemos llegar á una correlación segura, pero en algo nos ayuda ya la posición geológica; veremos que estas capas están cubiertas por pizarras y areniscas que corresponden á los Eagle Ford Shales; vimos además que abajo se encuentran depósitos que muy probablemente corresponden al Shoal Creek limestone; esto nos da casi la seguridad que nuestra arenisca representa las llamadas Lower Cross Timber Sands.

11 Pizarras y areniscas con Inoceramus labiatus, Schloth

Carácter petrográfico:—Esta subdivisión se compone de areniscas de grano fino, pardas hasta obscuras, que alternan con pizarras arcillosas de color obscuro. En varias partes se intercalan bancos gruesos de una caliza muy

densa y muy dura, de color gris obscuro; en estado alterado toma la caliza el color del fierro oxidado; la caliza contiene mucha silice.

Espesor y distribución:—Esta subdivisión tiene una potencia máxima de unos 110 m. No conocemos el espesor verdadero porque faltan las capas que la cubren. Los depósitos se encuentran únicamente en el Sur y Sureste del cerro de Muleros, formando una faja en la pendiente septentrional del C. Prieto, la que se interrumpe algo hacia el Este; se encuentra de nuevo en un pequeño afloramiento entre el mencionado cerro y el C. de la Mina y se descubre otra vez en la ladera del N.W. de este último cerro, pero no llega hasta el Río Bravo.

Fósiles:—Las capas no son en lo general muy fosilíferas, pero encontramos de vez en cuando ejemplares típicos de Inoceramus labiatus, Schloth. en las areniscas; el lugar más favorable es el Cerro Prieto. Los bancos de caliza contienen frecuentemente fósiles, pero éstos se rompen generalmente cuando uno los quiere arrancar, ó cuando son bastante pequeños salen como moldes. Hemos encontrado varios dientes de pescado en las calizas, tampoco es raro en ellas Inoceramus labiatus. En las pizarras se encuentra I. labiatus en fragmentos.

Correlación con capas texanas:—No obstante de los pocos fósiles encontrados no queda la menor duda de que en estas capas tenemos que ver el equivalente de una parte de los Eagle Ford Shales; esto lo prueban los ejemplares bastante numerosos y típicos de Inoceramus labiatus.

12 Aluviones modernos

Los aluviones modernos se encuentran solamente en el pie del cerro de Muleros. Son por una parte conglomerados de antiguos cauces de ríos y de otra parte médanos; estos últimos se encuentran únicamente y en pequeña extensión al W. del cerro y están formados de una arena blanca muy fina.

Roca ígnea

Carácter petrográfico:—La roca ígnea es una roca intrusiva; el señor Geheimrath Prof. Dr. H. Rosenbusch tuvo la bondad de determinar algunos fragmentos de diferentes localidades y llegó á la conclusión de que se trata de un pórfido syenítico. La descripción que Rosenbusch da de la roca es como sigue: Das Gestein ist ein Syenitporphyr mit Einsprenglingen von Orthoklas und Plagioklas, dessen Kerne auf der Fläche (010) ∞ P ∞ eine negative Auslöschung von 10° (Ab_{57} An_{43}) und dessen Schaale die Auslöschung von 0° (Ab_{69} An_{31}) hat, ferner Einsprenglinge von braunem Amphibol, braunem Biotit, und ganz vereinzelt Quarz. Die Grundmasse ist mikrogranitisch.

Distribución:—El pórfido se encuentra en una masa principal que forma el centro y el punto más alto del cerro de Muleros. Otra masa importante se encuentra en la sierra á la cual pertenecen el C. de la Mina y el C. de la Cruz, pero esta masa en realidad ya no pertenece geológicamente al C. de Muleros. Además existe un dique considerable, el que forma la punta más alta del C. Prieto y su ladera meridional. Pequeños diques se encuentran cerca del límite de la masa principal al N. y S. del cerro.

Efectos del metamorfismo de contacto:—Las rocas del contacto están en lo general poco alteradas, generalmente están las calizas y las margas calcáreas de las capas con Ostrea quadriplicata bastante marmorizadas, en algunos lugares se observa inmediato al contacto una roca calcárea colorada completamente impregnada de sílice, la que correspondería quizá al "Hornfels" en los contactos de pizarras antiguas; esta roca proviene de una arenisca de grano fino. La zona de contacto es muy angosta, generalmente apenas unos cuantos metros, y su efecto principal fué la marmorización de las calizas.

Edad:—Sobre la edad de la roca ígnea sabemos muy poco; podemos sólo decir que la masa principal es más moderna que el Cenomaniano, porque ha producido efectos de metamorfismo de contacto en las capas de Ostrea quadriplicata; pero el dique del Cerro Prieto, así como la masa del Cerro de la Mina, nos demuestran que la roca es más moderna que el Turoniano. Una determinación más exacta es imposible, porque faltan las capas más recientes.

Determinación de la edad de las rocas sedimentarias

Antes de entrar en la discusión de la edad de las diferentes subdivisiones tenemos que demostrar cuáles de ellas tienen un verdadero valor como horizonte paleontológico y cuáles hay que reunirlas en un solo horizonte. Ya hemos notado que además del Turoniano parece haber dos faunas diferentes, una inferior que se encuentra en las subdivisiones 1–3 y una superior que se halla en los horizontes 4–9. Además hemos notado que las subdivisiones 8 y 9 tienen una fauna completamente idéntica, de modo que no se debe separarlas. Reuniendo nuestras especies en un cuadro comparativo, en el cual representamos desde luego las subdivisiones 8 y 9 en una columna, veremos más claramente de qué modo se agrupan los fósiles.

		SUBDIVISIONES								
	ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8 y 9	11
1	Schloenbachia Burckhardti n. sp.	—	—	—	—		—			
2	,, Whitei, n. sp.	—	—	—			—	—	—	
3	,, aff. acutocarinata, (Shum.) Marc.				—			—		
4	,, n. sp. indet.	—	+				—			
5	,, Bravoensis n. sp.	—	+	—	—	—	—	—	—	—

	ESPECIE	SUBDIVISIONES 1	2	3	4	5	6	7	8 y 9	11
6	Schloenbachia cfr. Belknapi, Marc.	—	+	+	+	—	—	—	—	—
7	,, nodosa, n. sp.	—	—	—	+	+	—	—	—	—
8	,, trinodosa, n. sp.	—	—	—	—	+	+	—	—	—
9	Pinna Guadalupæ, n. sp.	—	+	—	—	—	+	—	—	—
10	Gervilleia cfr. solenoides, Söhle.	—	—	—	—	—	+	—	—	—
11	Inoceramus labiatus, Schloth.	—	—	—	—	—	—	—	—	+
12	Lima Bravoensis, n. sp.	—	+	—	—	—	—	—	—	—
13	,, Wacoensis, Roem.	—	—	—	—	+	+	—	—	—
14	,, mexicana, n. sp.	—	—	—	—	+	+	—	—	—
15	Pecten Chihuahuensis, n. sp.	—	?	—	—	+	—	—	—	—
16	Vola texana, Roem.	+	+	+	+	+	+	—	—	—
17	,, texana, var. elongata.	—	—	—	—	+	+	—	—	—
18	,, subalpina, n. sp.	—	+	+	—	+	+	—	+	—
19	,, irregularis, n. sp.	+	+	—	—	—	—	—	—	—
20	,, quinquecostata, Sow.	—	+	—	—	+	—	—	—	—
21	Plicatula subgurgitis, n. sp.	—	+	—	—	+	+	—	—	—
22	Ostrea quadriplicata, (Shum.) White.	—	—	—	—	—	+	—	—	—
23	,, carinata, Lam.	—	—	+	+	+	—	—	—	—
24	,, Marcoui, n. sp.	—	—	—	+	+	+	—	—	—
25	Gryphaea navia, Hall.	+	+	+	+	—	—	—	—	—
26	,, Pitcheri var. Tucumcarii, Marc.	+	+	+	—	—	—	—	—	—
27	,, Pitcheri var. Washitænsis, Hill.	—	—	—	—	+	+	—	—	—
28	Exogyra texana, Roem.	+	+	+	—	—	—	—	—	—
29	Exogyra ponderosa, Roem.	—	—	—	—	—	—	+	+	—
30	Nucula Guadalupæ n. sp.	—	?	—	—	—	—	—	—	—
31	Trigonia Emoryi, Conr.	—	—	—	—	+	+	—	—	—
32	,, Guadalupæ n. sp.	?	?	?	—	—	—	—	—	—
33	Cardium Hillanum, Sow.	—	+	+	—	+	+	+	+	—
34	Homomya Bravoensis, n. sp.	—	+	+	—	—	—	—	—	—
35	,, aff. Ligeriensis, D'Orb.	—	—	—	+	+	+	—	—	—
36	Pholadomya Shattucki, n. nom.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
37	,, Sancti-Sabæ, Roem.	—	+	—	—	—	—	—	—	—
38	Helicocryptus mexicanus, n. sp.	—	—	—	—	—	+	—	—	—
39	Natica aff. collina, Conr.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
40	Neritina sp. ind.	+	—	—	—	—	—	—	—	—
41	Tylostoma Chihuahuense, n. sp.	+	+	—	—	—	—	—	—	—
42	Turritella Vibrayeana, D'Orb.	+	—	—	—	—	—	—	—	—
43	,, granulata, Sow. var. cenomanensis, D'Orb.	—	—	—	—	—	+	—	—	—
44	,, Bravoensis, n. sp.	—	+	—	—	—	—	—	—	—
45	,, cfr. nodosa, Stol. (non Roemer).	—	+	—	—	—	—	—	—	—
46	Terebratula sp. ind.	—	—	—	—	—	+	—	—	—
47	Pseudodiadema cfr. variolare, Brgt.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
48	Phymosoma mexicanum, n. sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
49	Holectypus limitis, n. sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
50	Pyrina inaudita, n. sp.	—	—	—	—	+	+	—	—	—
51	Pyrina Clarki, n. sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
52	Enallaster cfr. obliquatus, Clark.	—	+	—	—	—	—	—	—	—
53	Enallaster Bravoensis, n. sp.	—	—	—	—	+	+	—	+	—
54	Macraster cfr. texanus, Roem.	—	+	—	—	—	—	—	—	—
55	Epiaster Aguileræ, n. sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—
56	Hemiaster Calvini, Clark.	—	—	—	—	—	—	—	+	—
57	Nodosaria texana, Conr.	—	—	—	—	+	+	—	—	—
58	Cœlosmilia cfr. texana, Conr.	—	+	—	—	—	—	—	—	—

		SUBDIVISIONES								
	ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8 y 9	11
59	Placosmilia Bravoensis, Aguilera.....	—	—	—	—	—	+	—	—	—
60	,, mexicana, Aguilera.....	—	—	—	—	—	+	—	—	—

La primera inspección nos demuestra que la diferencia más grande existe entre las subdivisiones 3 y 4 ó quizá mejor dicho 3 y 5 con 4 como capa de transición. Vemos que de las 8 especies que se encuentran en el horizonte 1 pasan 6 al horizonte 2 y de éstos 4 al horizonte 3. De estos 4 llega una especie todavía al horizonte 4, y otra es común á todas las capas 1–6. En el horizonte 1 nos faltan los cefalópodos, que en lo general son los más á propósito para la subdivisión en horizontes; pero en el horizonte 2 encontramos ya cuatro especies de Schloenbachia, de las cuales tres están limitadas á la subdivisión 2, mientras que una (Schloenb. cfr. Belknapi) pasa á las subdivisiones 3 y 4; ninguna de estas amonitas se encuentra en las capas superiores, tampoco son las de las capas superiores parientes de las amonitas de las capas inferiores. Una cosa muy semejante vemos en los otros fósiles. De las 22 especies de bivalvos, gastrópodos, equinodermos y corales que encontramos en la subdivisión 2 tenemos que quitar, el Pecten cfr. Chihuahuensis y la Trigonia cfr. Guadalupæ porque éstas no se pueden determinar con seguridad; tampoco tienen la Nucula cfr. Guadalupæ y el Macraster cfr. texanus mucha importancia. De las 18 especies que quedan pasan 7 á la subdivisión 3 que tiene una fauna total de sólo 10 especies. Entre éstas 7 especies se encuentra Vola texana que pertenece también á las subdivisiones 5 y 6. De aquellas 7 especies llegan sólo 2 á la subdivisión 4. En la subdivisión 3 no encontramos ni una forma que esté limitada á esta capa, sino que la mayor parte se encuentra también en las capas inferiores (8 especies); pero aquí entra un elemento nuevo, la Ostrea carinata, que se encuentra también en las subdivisiones superiores.

De todo esto podemos concluir que ninguna de las subdivisiones 1–3 tiene una posición paleontológica independiente, sino que las tres forman un solo horizonte paleontológico, del cual quizá sólo la subdivisión inferior pertenece á un horizonte más antiguo y paleontológicamente distinto, pero este horizonte más antiguo no está desarrollado en el C. de Muleros. Por esto reunimos las tres primeras subdivisiones por lo pronto en un solo horizonte y lo designamos con el nombre de **horizonte con Exogyra texana.**

La subdivisión 4 contiene sólo 8 especies, de estas son tres del horizonte con Exogyra texana, una (Vola texana) pasa por todas las divisiones 1–6, una (Ostrea carinata) se encuentra en la parte superior del horizonte con Exogyra texana y también en la subdivisión 5, y tres se encuentran más frecuentemente en las subdivisiones superiores; una especie, la Schloenbachia Whitei es propia de la división 4. Así es que la citada subdivisión representa una verdadera capa de transición, pero como de sus tres amonitas

dos pertenecen á los grupos representados en las capas superiores hemos incluído la subdivisión 4 en el horizonte superior.

La subdivisión 5 ya presenta una fauna completamente diferente de la del horizonte con Exogyra texana, sólo algunas especies de vida larga como Vola texana, V. quinquecostata y Cardium Hillanum se encuentran también en ella. Todas las otras especies son de un carácter bastante diferente, y especialmente son las amonitas completamente distintas. Mucho más se acerca la fauna de la subdivisión 6; de sus 23 especies se encuentran 14 también en la subdivisión 5, dejando aparte la Vola texana; esto quiere decir que paleontológicamente no podemos separar las dos subdivisiones, las que reunimos así con la subdivisión 4 en un horizonte llamándole el **horizonte con Schloenbachia trinodosa**. Es cierto que Schloenbachia trinodosa todavía no se encontró en la subdivisión 4 en ejemplares que se pueden determinar con seguridad, pero algunos fragmentos hacen creer que esta especie se halla también en ejemplares aislados en la subdivisión inferior.

De la subdivisión 7 no podemos todavía decidir si se ha de reunir con las subdivisiones 8 y 9, pero la presencia de Exogyra ponderosa lo hace probable; en el plano las hemos todavía separado; de todos modos la diferencia en edad no puede ser considerable.

Por lo pronto llamamos la arenisca el **horizonte con Exogyra ponderosa,** y las margas y calizas que la cubren, el **horizonte con Hemiaster Calvini.**

La subdivisión 10 tiene que separarse por lo pronto de las otras por la falta de fósiles.

La subdivisión 11 forma seguramente un horizonte aparte, porque su fauna es completamente diferente; quizá se podría reunirla con la 10. La llamamos por ahora el **horizonte con Inoceramus labiatus.** Este último horizonte tiene una distribución bastante grande en México, lo conocemos de numerosos lugares, como Parras, Mazapil donde lo encontró Burckhardt, y Peyotes, Coah., donde lo encontró Aguilera. Describiremos este horizonte más extensamente en otro trabajo.

Conocemos también los horizontes inferiores en otras partes de México, pero en lo general no están todavía estudiados detalladamente; en este trabajo nos ocuparemos más adelante de una fauna que corresponde casi exactamente al horizonte con Exogyra texana.

Tenemos que tratar ahora de establecer la equivalencia entre nuestros horizontes y los del viejo mundo que constituyen la base para todo trabajo estratigráfico.

En la subdivisión 1, la que debemos tratar todavía aparte, hemos encontrado un ejemplar de Turritella Vibrayeana, D'Orb., una especie característica del Gault y Vraconiano de Europa; esto nos hace sospechar que las calizas inferiores pertenezcan todavía al Gault, las otras especies determinadas de esta subdivisión se encuentran también en las capas superiores del horizonte. Los cefalópodos de las subdivisiones 2 y 3 que son de la mayor importancia para la determinación de la edad, pertenecen todos al género

de Schloenbachia; este género empieza con algunas especies raras en el Hauteriviano;[1] en el Gault y el Vraconiano se encuentran numerosas especies, en el Cenomaniano existen también algunas pero la mayoría se encuentra en el Turoniano y Emscheriano. El desarrollo de numerosas especies nos hace desde luego suponer que nos encontramos en un horizonte arriba del Aptiano. Nuestras especies no se asemejan mucho á las que se han descrito del Viejo Mundo. Schloenbachia aff. acutocarinata, se acerca algo á Schloenbachia Roissyana del Gault, pero la sutura y el corte de las costillas son diferentes; se acerca más todavía á la Schl. acutocarinata, Steinm. del Gault de Pariatambo pero tampoco es idéntica con aquélla. Ninguna de las otras especies se puede paralelizar con una del Viejo Mundo.

Algo más favorables son los bivalvos. Pinna Guadalupae pertenece seguramente al grupo de Pinna decussata y esta última especie se encuentra en las capas entre el Cenomaniano y el Turoniano. Lima Bravoensis pertenece al grupo de Lima parallela, Sow., que se encuentra en el Aptiano y el Gault; Pecten Chihuahuensis, cuya presencia en el horizonte con Exogyra texana es casi segura, se acerca á Pecten asper, una forma que se encuentra en el Vraconiano y principalmente en el Cenomaniano inferior;[2] Vola texana se acerca á la Vola alpina del Cenomaniano. Vola subalpina es una pariente íntima de esta última especie. Vola irregularis no tiene una pariente muy cercana en Europa. Vola quinquecostata[3] se encuentra raras veces en el Gault y frecuentemente en el Cenomaniano y Turoniano, una pariente cercana de esta especie se halla ya en el Aptiano[4]; Plicatula subgurgitis se acerca, como ya lo indica el nombre, á Pl. gurgitis, Pict.[5] especie que se encuentra en el Gault, el Vraconiano y el Cenomaniano. Ostrea carinata, Lam. es una forma característica para el Cenomaniano pero se encuentra sólo en las capas superiores de nuestro horizonte y no en ejemplares muy bien conservados, de modo que quizá se puede tratar de alguna de las especies vecinas que se conocen del Vraconiano y del Gault. De cierto interés es la semejanza entre Gryphaea Pitcheri y Gr. vesiculosa; ciertas variedades de estas dos especies no se distinguen casi en nada; la forma europea ocurre en el Vraconiano y el Cenomaniano; en la India se encuentra esta especie en la zona con Acanth. Rotomagense.

Exogyra texana, Roem. se asemeja principalmente á E. flabellata, Gldfss.

1 Pavlow, Zone à Aspid. acanthicum de l'Est de la Russie, pag. 87, lám. 5, fig. 4, describe una Schloenbachia Jasikowi de las capas con Aspidoceras acanthicum, pero Sinzow, Not. üb. Jura, Kreide u. Neogen-Abl., pág. 47 nota 3, dice que se trata de ejemplares desgastados de Cardioceras alternans.

2 Pictet et Campiche, Terr. Crét. Sainte Croix V, pág. 209.

3 Pictet et Campiche, Terr. Crét. Sainte Croix V, pág. 248.
Woods, Cret. lamellibr. of England I, pág. 207.

4 Pictet et Campiche Terr. Crét. Sainte Croix V, pág. 246.
Woods, Cret. lamellibr. of England I, pág. 202.

5 Pictet et Roux, Grès verts, pág. 517.
Woods, Cret. lamellibr. of England I, pág. 138.

del Cenomaniano. Varios autores han notado ya esta semejanza; pero el grupo de esta forma de Exogyra se encuentra casi en todo el Cretáceo; no obstante de esto debemos observar que E. texana se acerca mucho más á las formas del Cretáceo medio y superior de Europa que á las del inferior.

Nucula Guadalupae pertenece al grupo de N. pectinata, Sow.,[1] una especie que aparece en el Gault y que sube hasta el Cenomaniano.

Bastante interesante es Trigonia Guadalupae, la que se acerca á las Scabrae del grupo de Tr. aliformis; ésta ocurre en el Gault, el Vraconiano y el Cenomaniano, y especies semejantes vuelven á aparecer en el Senoniano. Tr. Guadalupae se asemeja por su área y corselete más á las formas senonianas que á las del Cretáceo inferior y medio.

De una importancia bastante grande es el hallazgo de Turritella Vibrayeana, D'Orb., desgraciadamente no hemos encontrado más que un solo ejemplar, pero éste es completamente típico. Esta especie caracteriza el Gault y el Vraconiano, de modo que nos da un indicio bastante seguro sobre la edad de nuestras capas.

De cierto interés es el hallazgo de especies de Enallaster en estas capas; antiguamente se tomó este género frecuentemente como característico del Aptiano, pero los estudios de de Loriol y Choffat[2] nos demuestran que el género es mucho más frecuente en el Gault, el Vraconiano y el Cenomaniano. En las capas de Muleros este género no es muy frecuente en el horizonte inferior, pero veremos más adelante que en el horizonte correspondiente de la Encantada, cerca del Placer de Guadalupe, se encuentra un gran número de ejemplares.

		HORIZONTES DEL VIEJO MUNDO				
Especies del horizonte con Exogyra texana	Especie vecina	Aptiano	Gault	Vraconiano	Cenomaniano	Turonian
Schloenbachia aff. acutocarinata (Shum.)...	Schl. Roissyana.....	—	+	—	—	—
,, Bravoensis, n. sp.....	.....	—	—	—	—	—
,, cfr. Belknapi, Marc.....	.....	—	—	—	—	—
Pinna Guadalupae, n. sp.....	P. decussata, Goldf..	—	—	—	+	+
Lima Bravoensis, n. sp.....	Lima parallela, Sow.	+	+	—	—	—
Pecten cfr. Chihuahuensis, n. sp.....	Pecten asper.....	—	—	+	+	—
Vola texana, Roem.....	Vola alpina, d'Orb..	—	—	—	+	—
,, subalpina, n. sp.....	V. alpina d'Orb.....	—	—	—	+	—
,, irregularis n. sp.....	.....	—	—	—	—	—
,, quinquecostata, Sow.....	.....	—	+	+	+	+
Plicatula subgurgitis, n. sp.....	Pl. gurgitis, Pict.....	—	+	+	+	—
Ostrea carinata, Lam.....	.....	—	—	—	+	—
Gryphaea navia, Hall.....	.....	—	—	—	—	—
Gryphaea Pitcheri Mort. var. Tucumcarii, Marc.....	Gr. vesiculosa, Sow..	—	—	+	+	—
Exogyra texana, Roem.....	Ex. flabellata, Gldfss.	—	—	—	+	—
Nucula cfr. Guadalupae, n. sp.....	N. pectinata, Sow..	—	+	+	+	—
Trigonia Guadalupae, n. sp.....	Tr. aliformis, Park..	—	+	+	+	—

1 Woods, Cret. lamellibr. of England I, pág. 18.
2 Loriol, Faune crét. du Portugal, II.
Choffat, Syst. crét. Portugal, II.

Especies del horizonte con Exogyra texana	Especie vecina	Horizontes del Viejo Mundo: Aptiano	Gault	Vraconiano	Cenomaniano	Turoniano
Cardium Hillanum, Sow.						
Homomya Bravoensis, n. sp.						
Pholadomya Sancti-Sabae (Roem.)		—	—	—	—	—
Tylostoma Chihuahuense, n. sp.						
Turritella Vibrayeana, d'Orb.						
Turritella Bravoensis, n. sp.						
Turritella cfr. nodosa, Stol. (non Roemer)		—	—	—	+	—
Enallaster cfr. obliquatus, Clark						
Macraster cfr. texanus, Roem.						

Adjuntamos aquí un cuadro comparativo que nos indica gráficamente en qué horizonte se encuentran en el Viejo Mundo las pocas especies del horizonte con E. texana conocidas de allí, y las parientes más cercanas de las otras formas que ocurren en el horizonte mencionado. Se nota desde luego que la mayoría de las formas vecinas ocurre en el Vraconiano, muchas de ellas también en el Gault y en el Cenomaniano. De interés especial son Ostrea carinata, Lam. y Turritella Vibrayeana; la primera que indicaría ya una edad cenomaniana ocurre en los bancos superiores del horizonte, mientras que la segunda se encuentra en los bancos inferiores. A esto se añade la abundancia del género Schloenbachia, cosa desconocida en capas más antiguas que el Gault y el Vraconiano. Creemos que de todo esto resulta que nuestras capas corresponden á las que se encuentran entre el Gault y el Cenomaniano, es decir, el **Vraconiano**. Veremos más adelante que el estudio paleontológico de la fauna de la Encantada, cerca del Placer de Guadalupe, Chih., confirma este resultado. No debemos olvidar que nuestra fauna es del litoral, esto indican los bancos de Gryphaea y Exogyra así como las formas más frecuentes de los bivalvos y gastrópodos; los fragmentos de amonitas no muy numerosos de por sí, son seguramente elementos extraños á la fauna, naturalmente aumenta este carácter litoral la dificultad en la determinación de la edad de las capas porque no se trata de nadadores sino de formas poco movibles, que fácilmente se adaptan á las condiciones especiales de la vida cerca de la costa y que por esto sólo se acercan á las especies del Viejo Mundo sin ser idénticas con aquellas.

Nuestra determinación de la edad del horizonte con Exogyra texana se confirma también por el carácter de la fauna del horizonte que yace sobre aquél, es decir, el horizonte con Schloenbachia trinodosa. Ya hemos demostrado que esta fauna se distingue completamente de la del horizonte inferior.

El horizonte con Schloenbachia trinodosa tiene una fauna cuyo carácter indica claramente que este horizonte corresponde ya al Cenomaniano. Las amonitas son de formas completamente distintas de las del horizonte inferior, y el hallazgo frecuente de una forma como Schl. trinodosa, la que se acerca al grupo de Schl. texana, indica un horizonte más moderno que el

Gault. Muchos de los bivalvos se asemejan á formas europeas: ya dijimos en las páginas anteriores que Pinna Guadalupae se acerca á P. decussata, Gldfss., que se encuentra en el Cenomaniano y Turoniano. Gervilleia cfr. solenoides, Söhle pertenece al grupo de G. solenoides, Dfr. y se acerca particularmente á una especie del Cenomaniano figurada por Söhle [1]; Lima Wacoensis pertenece claramente al grupo de L. elongata, Sow, [2] que se encuentra en el Cenomaniano y quizá todavía en el Turoniano; al mismo grupo pertenece también Lima mexicana. Pecten Chihuahuensis se asemeja por la posición de sus costillas al Pecten asper, fósil característico del Cenomaniano.

Vola texana y Vola subalpina pertenecen al grupo de Vola alpina, D'Orb. del Cenomaniano; la semejanza entre Vola subalpina y Vola alpina es tan grande que durante algún tiempo nos hemos inclinado á ver en ellas solamente variaciones de la misma especie. Vola quinquecostata es, como ya lo dijimos, una especie de una distribución vertical bastante grande; se encuentra en las capas desde el Gault hasta el Turoniano, así se explica por qué la encontramos tanto en el piso inferior como en el superior.

Plicatula subgurgitis se acerca mucho á Pl. gurgitis, Pictet, una especie también de distribución vertical bastante grande; se encuentra desde el Gault hasta el Cenomaniano; [3] de una manera semejante encontramos Pl. subgurgitis tanto en el horizonte con Exogyra texana como en el con Schloenbachia trinodosa.

Ostrea carinata, Lam., es un fósil característico del Cenomaniano, y se encuentra en nuestro horizonte en ejemplares típicos. Ostrea Marcoui se acerca á O. Syphax, Coqu. [4] que es característica para el Cenomaniano del Norte de Africa y de la Sicilia.

Sobre la semejanza entre Gryphaea Pitcheri, Mort. y Gr. vesiculosa ya hemos hablado.

De cierto interés es la Trigonia Emoryi, Conr., ésta apenas se distingue de Tr. crenulifera, Lycett; [5] probablemente se trata sólo de una variedad. Tr. crenulifera se encuentra en el Cenomaniano. Varios autores compararon Tr. Emoryi, Conr. ó formas que pertenecen á ella, con Tr. crenulata, Lam. pero la semejanza con Tr. crenulifera es mucho más grande. Homomya aff. Ligeriensis apenas se distingue del tipo cenomaniano francés.

De importancia considerable es el hallazgo relativamente frecuente de Turritella granulata. Nuestros ejemplares se asemejan especialmente á la var. cenomanensis. El tipo de la especie se encuentra en el Upper Greensand de Blackdown y los ejemplares de allí están perfectamente de acuerdo con una Turritella muy frecuente en Arivechi, Sonora, que se encuen-

1 Söhle, Labergebirg, pág. 39, lám. 4, fig. 5.
2 Woods, Cret. lamellibr. of England I, pág. 37.
3 Woods, Cret. lamellibr. of England I, pág. 137.
4 Coquand, Mon. Genre Ostrea, pág. 138.
5 Lycett, Brit. foss. Trigoniae, pág. 189.

tra en un horizonte correspondiente á nuestro horizonte con Exogyra texana. La especie de Arivechi fué determinada por Gabb como T. seriatim-granulata, Roem. Nuestros ejemplares de C. de Muleros están bien de acuerdo con los que se encuentran en el Cenomaniano de Sajonia y Bohemia y se distinguen del tipo por su ornamentación algo más tosca.

Pseudodiadema (Diplopodia) cfr. variolare, Brgt. es muy probablemente idéntica con la especie europea que caracteriza el Cenomaniano.

Phymosoma mexicanum pertenece al grupo de Ph. majus, Coqu. del Turoniano.

Holectypus limitis se acerca al grupo de Holectypus cenomanensis, Guér. del Cenomaniano, pero no le damos mucha importancia, porque hay demasiados detalles que le distinguen de aquella especie.

Enallaster Bravoensis tiene una semejanza decidida con cierta variedad del Enallaster lepidus, de Lor., una especie que ocurre tanto en el Vraconiano como en el Cenomaniano.

Especies del horizonte con Schloenbachia trinodosa n. sp.	Especie vecina	Horizonte del Viejo Mundo				
		Gault	Vraconiano	Cenomaniano	Turoniano	Senoniano
Schloenbachia Burckhardti, n. sp.	——	—	—	—	—	—
,, Whitei, n. sp.	——	—	—	—	—	—
,, cfr. Belknapi, Marc.	——	—	—	—	—	—
,, nodosa, n. sp.	——	—	—	—	—	—
,, trinodosa, n. sp.	——	—	—	—	—	—
Pinna Guadalupae, n. sp.	Pinna decussata, Goldfss.	—	—	+	+	
Gervilleia cfr. solenoides, Söhle.	——	—	—	+	—	
Lima Wacoensis, Roem.	L. elongata, Sow.	—	—	+	?	—
Lima mexicana, n. sp.	L. elongata, Sow.	—	—	+	?	—
Pecten Chihuahuensis, n. sp.	P. asper.	—	—	+	—	—
Vola texana, Roem.	V. alpina, D'Orb.	—	—	+	—	—
,, subalpina, n. sp.	V. alpina, D'Orb.	—	—	+	—	—
,, quinquecostata, Sow.	——	+	+	+	+	—
Plicatula subgurgitis, n. sp.	Pl. gurgitis, Pict.	+	+	+	—	—
Ostrea quadriplicata, White	——	—	—	—	—	—
,, carinata, Lam.	——	—	—	+	—	—
,, Marcoui, n. sp.	O. Syphax, Coqu.	—	—	+	—	—
Gryphaea navia, Hall	——	—	—	—	—	—
,, Pitcheri Mort. var. Washitaensis, Hill.	Gr. vesiculosa, Sow.	—	+	+	—	—
Trigonia Emoryi, Conr.	Tr. crenulifera, Lyc.	—	—	+	—	—
Cardium Hillanum, Sow.	——	—	+	+	+	+
Homomya aff. Ligeriensis, D'Orb.	——	—	—	+	—	—
Pholadomya Shattucki, nov. nom.	——	—	—	—	—	—
Helicocryptus mexicanus, nov. sp.	Helicocryptus radiatus, Sow.	—	—	+	—	—
Natica aff. collina, Conr.	——	—	—	—	—	—
Turritella granulata, Sow. var. cenomanensis, D'Orb.	——	—	—	+	—	—
Pseudodiadema cfr. variolare, Brgt.	——	—	—	+	—	—
Phymosoma mexicanum, n. sp.	Ph. majus, Coqu.	—	—	—	+	—
Holectypus limitis, n. sp.	Gr. de H. cenomanensis, Guér.	—	—	+	—	—

Especies del horizonte con Schloenbachia trinodosa n. sp.	Especie vecina	Horizonte del Viejo Mundo				
		Gault	Vraconiano	Cenomaniano	Turoniano	Senoniano
Pyrina inaudita, n. sp.	——	—	—	—	—	—
Pyrina Clarki, n. sp.	——	—	—	—	—	—
Enallaster Bravoensis, n. sp.	E. lepidus, de Lor.	—	+	+	—	—
Epiaster Aguileræ, nov. sp.	Epiaster trigonalis, D'Orb.	+	—	—	—	—
Nodosaria texana, Conr.	——	—	—	—	—	—

Del cuadro comparativo adjunto vemos á la primera vista, que todas nuestras especies se asemejan á formas del Cenomaniano típico; especies vecinas que ocurren ya en el Vraconiano son relativamente pocas; los tipos que suben hasta el Turoniano ya se hacen algo más frecuentes. No puede haber duda que el horizonte con Schl. trinodosa representa ya el **principio del Cenomaniano**, probablemente la Tourtia.

Especie del horizonte con Hemiaster Calvini	Especie vecina	Horizonte del Viejo Mundo		
		Vraconiano	Cenomaniano	Turoniano
Vola subalpina, n. sp.	Vola alpina, D'Orb.	—	+	—
Exogyra ponderosa, Roem.	E. pseudo-africana, Choff.	—	+	—
Cardium Hillanum, Sow.	——	+	+	+
Enallaster Bravoensis, n. sp.	E. lepidus, de Lor.	+	+	—
Hemiaster Calvini, Clark.	H. latigrunda, Per. et Gauth.	—	—	+

El horizonte con Hemiaster Calvini que sigue para arriba, representa seguramente también el **Cenomaniano**. La Vola subalpina se encuentra todavía aquí, así como Enallaster Bravoensis, especies que se asemejan principalmente á formas del Cenomaniano. Exogyra ponderosa, tan predominante en este horizonte, apenas se deja distinguir de la Exogyra pseudo-africana del Cenomaniano de Portugal. Hemiaster Calvini indica ya un grupo de formas que principalmente pertenecen al Turoniano, son las que se agrupan alrededor de Hemiaster Fourneli.

La edad de la arenisca clara que cubre el horizonte con Hemiaster Calvini debe quedar indecisa por la falta de fósiles; quizá representa ésta las capas superiores del Cenomaniano; es decir, las capas con Acanthoceras Rotomagense; porque parientes de esta especie no se encuentran en los horizontes inferiores, no obstante la distribución geográfica tan vasta de este grupo de Acanthoceras. No queremos dejar de mencionar que tenemos en otros lugares de Chihuahua formas del grupo de Acanthoceras Mantelli, pero las localidades todavía no están estudiadas.

El horizonte más moderno de nuestro Cretáceo lo forman las pizarras y areniscas con Inoceramus labiatus; tanto el hallazgo frecuente de esta especie como el carácter de las faunas inferiores nos dan la seguridad de que aquí se trata del Turoniano y probablemente del **Turoniano inferior.**

Parte tectónica

El cerro de Muleros se compone de una roca ígnea, que forma el centro donde están las alturas grandes, y de capas sedimentarias marinas pertenecientes al Cretáceo medio y superior, que rodean el cerro por todos lados, formando, si es permitido expresarse así, un capote sedimentario alrededor de un núcleo eruptivo; las capas sedimentarias forman cada una una faja más ó menos continua, de modo que existen anillos de fajas sedimentarias alrededor de la masa eruptiva. Esta posición tan particular se explicaría luego si se tratara de capas horizontales y en tal caso deberían encontrarse las capas más modernas en el interior y las capas más antiguas afuera; pero en el C. de Muleros tiene lugar lo contrario, en lo general son las fajas interiores más antiguas que las exteriores; esto se explica solamente por la existencia de una bóveda grande cuyo centro forma la roca eruptiva y nuestras observaciones confirman esta explicación.

Si damos una mirada á la carta que acompaña á este trabajo, vemos que el rumbo de las capas cambia constantemente y sigue paralelo al límite de la roca ígnea. En la naturaleza observamos que el rumbo de las capas no es en ninguna parte una línea recta, sino siempre una curva, la que en su totalidad se asemeja á un círculo ó á una elipse con ejes poco diferentes en longitud.

En las tres cuartas partes de las regiones menos altas de la montaña es el echado hacia afuera del cerro; esto acontece en el Norte, el Noroeste, el Oeste, el Sur y el Sureste; sólo en el Noreste y el Este hay complicaciones, las cuales discutiremos más adelante.

En la región del N.W. y Sur de la Montaña encontramos como regla general que en el contacto de la roca ígnea se encuentran las capas con Ostrea quadriplicata; sobre éstas sigue la arenisca roja con Exogyra ponderosa; en el Norte y el Sur yacen sobre estas capas las margas y calizas con Hemiaster Calvini; en el Sur están estos últimos depósitos generalmente todavía cubiertos por la arenisca blanca sin fósiles, y en el extremo meridional yacen sobre aquella capa estéril las areniscas y pizarras del Turoniano. En toda esta región se observa un echado periclinal, es decir, existe una bóveda grande, cuya cima ha sido quitada por la erosión. Pliegues secundarios existen en esta región sólo en el Norte en las capas blandas con Ostrea quadriplicata, además hemos visto una sola fractura en el Sur del cerro, allí donde desaparecen las calizas con Hemiaster Calvini, al N.E. de la Loma Blanca. Esta región la designamos con el nombre de *la zona normal de la bóveda.*

En el Norte y Noreste del cerro observamos una zona donde existe cierto plegamiento en conexión con pequeñas fracturas; esta región la llamamos *la zona de pliegues secundarios.*

En el Este y Sureste existen algunos pliegues pequeños en conexión con

un gran número de fracturas; esta región la nombramos *la zona de fracturamiento.*

Vamos á discutir aparte estas tres regiones.

La zona normal de la bóveda

Sobre esta zona tenemos que decir muy poco. Comenzando en el Norte vemos que el límite del depósito se encuentra bastante cerca de un pequeño valle el cual sigue el ferrocarril de Bisbee; una zona muy angosta de capas de Ostrea quadriplicata acompaña á la roca ígnea. En el Oeste encontramos encima de estas capas, antes de llegar á Las Tetillas, un pequeño afloramiento de arenisca con Exogyra ponderosa. La cima septentrional de Las Tetillas se compone de las capas con Ostrea quadriplicata; en la meridional están éstas cubiertas por las areniscas con Exogyra ponderosa. Estas últimas terminan luego al Sur de la frontera y sigue sólo el horizonte con Schloenbachia trinodosa. En los cerros 1,276 m y 1,285 m se encuentra este horizonte cubierto por las areniscas con Exogyra ponderosa y todavía más al Sur encontramos en la loma pequeña al W. de la Loma Blanca un pequeño afloramiento de la arenisca blanca sin fósiles. Allí donde se levantan la Loma Blanca y el Cerro Prieto encontramos la serie de las capas más completa. En el contacto de la roca ígnea observamos las capas con Ostrea quadriplicata (horizonte con Schloenbachia trinodosa) y en algunos lugares notamos pequeños pedazos de esta subdivisión incluídos en la superficie del pórfido. Este horizonte compone los dos lados de la barranca entre la masa principal y la Loma Blanca (véase corte núm. 8); en el lado meridional de esta barranca observamos que sobre las capas con Ostrea quadriplicata siguen normalmente la arenisca con Exogyra ponderosa, las margas y calizas con Hemiaster Calvini y la arenisca clara sin fósiles; ésta compone la cima y el flanco meridional de la Loma Blanca. En el valle, entre la Loma Blanca y el Cerro Prieto, yacen sobre la arenisca clara sin fósiles las pizarras y areniscas del Turoniano, las cuales componen los flancos septentrional, oriental y occidental del Cerro Prieto; en la cima de esta loma y su vertiente meridional se encuentra un dique grande de pórfido.

La misma serie sigue todavía hacia el E., sólo las calizas con Hemiaster Calvini desaparecen, cortadas por una fractura en una extensión de unos trescientos metros; parte de las capas más altas está cubierta por acarreo moderno. El echado está siempre dirigido hacia afuera del cerro; sólo en el extremo S.E. de la zona normal se observan varias fracturas de las que trataremos en la discusión de la zona de fracturamiento.

La zona de pliegues secundarios

Esta zona es pequeña y se encuentra únicamente en el Norte y N.N.E. de la montaña. También allí encontramos en el contacto con la roca ígnea el horizonte con Schloenbachia trinodosa. En la parte occidental de la zona están estas pizarras ligeramente plegadas, pero ya la arenisca con Exogyra ponderosa así como la marga y caliza con Hemiaster Calvini no toman parte en este plegamiento. Un poco hacia el Este se hace la zona del horizonte con Schloenb. trinodosa más ancho, los pliegues aumentan en número y se extienden más hacia afuera, de modo que encontramos un sinclinal poco profundo todavía en las areniscas con Exogyra ponderosa y las margas y calizas con Hemiaster Calvini. Este orden sigue en el N.E. pero los pliegues son ya menos acentuados y menos numerosos.

La zona de fracturamiento. (Véanse los cortes 1–5)

Esta parte es quizá tectónicamente la más interesante en toda la montaña descrita aquí. La zona empieza en el Norte en el arroyo que desemboca cerca de la ladrillera y se extiende más ó menos unos 600 m. hacia el Sur; pero probablemente pertenecen á esta zona algunas dislocaciones todavía más al Sur.

En esta zona tenemos en realidad sólo un pliegue en forma de un sinclinal acostado pero un gran número de fracturas; éstas son de dos direcciones: unas radiales (contando desde el centro del Cerro de Muleros) y otras periféricas; es decir, las primeras son fracturas transversales, las que principalmente causan movimientos horizontales, las segundas son fracturas longitudinales, causadas por movimientos verticales. Las fracturas longitudinales limitan varios blocks longitudinales, los que vamos á conocer uno por uno.

En la parte septentrional de nuestra zona distinguimos solamente los blocks longitudinales; el que se encuentra cerca de la roca eruptiva es el más pequeño y es tectónicamente un sinclinal acostado y se compone de capas con Ostrea quadriplicata en el contacto con la roca ígnea; éstas tienen el echado hacia el W.; el rumbo cambia aquí como en el resto de la montaña, de modo que el echado no es solamente hacia el W. sino gira hacia el N.W.; aquí no nos vamos á ocupar en estos detalles, para hacer la explicación más clara y corta. Así es que las capas con Ostrea quadriplicata yacen aparentemente sobre la arenisca con Exogyra ponderosa y ésta sobre las margas y caliza con Hemiaster Calvini; esta posición invertida de las capas fué causa de los errores de los Sres. Stanton y Vaughan, los que creyeron que las margas con Exogyra ponderosa estaban sobre las calizas con el mismo fósil, y que la arenisca que se encuentra aparentemente encima de las mencionadas margas era un horizonte diferente de las areniscas del block

exterior; si los señores hubieran llegado hasta el límite de la roca ígnea, no habrían incurrido probablemente en este error. De este sinclinal no se ve más que el flanco occidental, es decir, el flanco superior y el eje; del flanco inferior no se ven más que las calizas y margas con Hemiaster Calvini; pero el sinclinal se nota claramente, es decir, el punto de inflexión es bien visible en varias partes. Este primer block es muy pequeño y acaba antes de llegar al arroyo que desemboca cerca del monumento inicial; tres pequeñas fracturas transversales dividen el block y mueven los fragmentos hacia el E. y el W., como se ve claramente en el plano geológico. Una fractura transversal se encuentra en el término meridional del block y mueve el sinclinal hacia el Oeste, de modo que en la parte central de la zona de fracturamiento reconocemos el mismo block, el mismo sinclinal pero algo movido hacia el Oeste; esto permite que entre el block occidental y el block oriental se introduzca aquí otro block. Este es primero (en el Norte) muy angosto, teniendo apenas unos cuantos metros de anchura y consiste allí de arenisca con Exogyra ponderosa; allí donde se atraviesa el arroyo que desemboca cerca del monumento inicial, el block se va ensanchando y se ve claramente que pertenece al flanco superior del sinclinal; el sinclinal se quebró longitudinalmente y su parte oriental se hundió formando el block intermedio. Así es que tenemos en este corte en el contacto con el pórfido syenítico las capas con Ostrea quadriplicata, éstas yacen aparentemente sobre la arenisca con Exogyra ponderosa, debajo de éstas se encuentran las margas y las calizas con Hemiaster Calvini; toda esta serie tiene una posición invertida, siendo el echado al W. Una fractura longitudinal corta este primer block y ahora sigue de nuevo la arenisca con Exogyra ponderosa, debajo de esta margas y calizas con Hemiaster Calvini; otra fractura pone este block en contacto con capas con Ostrea quadriplicata, las que pertenecen ya al block oriental. Este se compone desde el principio de la zona de fracturamiento en el Norte hasta el Sur, de las capas del horizonte con Exogyra texana, las del horizonte con Schloenbachia trinodosa y la arenisca con Exogyra ponderosa; este block está muy poco dislocado y muestra en lo general un echado hacia el oriente.

El block intermedio se constituye en su parte septentrional de arenisca con Ex. ponderosa y capas con Hem. Calvini, en su parte meridional de pura arenisca con Exogyra ponderosa. El block occidental está cortado y movido en esta parte por tres fracturas transversales, el block intermedio sólo por una.

Llegando á un arroyo que desemboca unos 200 m. al Sur del monumento inicial vemos que la constitución de la zona cambia de nuevo. En el block occidental están las capas todavía en posición invertida; la serie es desde el límite de la roca ígnea: capas con Ostrea quadriplicata, arenisca con Exogyra ponderosa, margas y calizas con Hemiaster Calvini. El block intermedio se separa en dos blocks distintos, siendo la parte occidental compuesta de arenisca con Ex. ponderosa, la oriental de calizas y margas

con Hemiaster Calvini en posición normal, de modo que aquí encontramos el flanco oriental del sinclinal; la parte occidental pertenece todavía al flanco invertido y en el block occidental observamos todavía el punto de inflexión del sinclinal.

Hasta aquí llega la verdadera zona de fracturamiento, pero al S. W. hay todavía unas dislocaciones que probablemente se formaron durante el fracturamiento de aquella zona. Al Sur de la parte descrita encontramos luego una fractura radial que hace desaparecer el sinclinal acostado, esta fractura corre á lo largo de un arroyo grande, que desemboca en el Sureste del cerro. En el lado septentrional vemos todavía la serie invertida, en el lado meridional ya la serie normal; aquí encontramos, siempre con el echado hacia el S.E., desde el límite del pórfido: capas con Ostrea quadriplicata, arenisca con Exogyra ponderosa, margas y calizas con Hemiaster Calvini, arenisca clara sin fósiles. Este block está cortado por una fractura periférica y en el block que sigue vemos: capas con Ostrea quadriplicata (faja muy angosta), arenisca con Exogyra ponderosa; ésta se extiende casi hasta el Río Bravo donde salen debajo de ella todavía las capas del horizonte con Schloenbachia trinodosa. Pero en un arroyo al Sur de la arenisca vemos salir las calizas con Hemiaster Calvini; siguen hacia el S.E.: la arenisca con Exogyra ponderosa y sobre ella las margas y calizas con Hemiaster Calvini; aparentemente separa una fractura periférica estos dos pequeños blocks. Sobre la caliza última viene la arenisca clara sin fósiles. Un poco más hacia el Este vemos que una fractura radial remueve las calizas y margas con Hemiaster Calvini un poco al S.E.; esta fractura es probablemente la misma que separa el sinclinal acostado de la serie normal, la que hemos descrito arriba. Las últimas calizas son seguramente la continuación directa de las que encontramos más al Este cerca del Río Bravo; en este último punto observamos todavía una fractura longitudinal, que pone en contacto las calizas con Hemiaster Calvini con las areniscas con Ex. ponderosa; éstas llegan hasta el borde del Río Bravo.

Resumiremos en pocas palabras el plan tectónico de la zona de fracturamiento. En el Norte se compone ésta de un block occidental que forma un sinclinal y un block normal oriental, en la parte media el block occidental se rompe en dos y la parte oriental de él se hunde, en el Sur el block occidental se separa en tres, de los cuales se hunde el de enmedio. Todas las fracturas así como los hundimientos son de poca importancia relativamente, pero el sistema de fracturamiento es tan complicado y al mismo tiempo tan bien manifiesto que sólo en pocas regiones se puede ver un caso análogo.

Tectónica general del Cerro de Muleros

Por la descripción detallada anterior vemos que el Cerro de Muleros forma una bóveda grande, cuyo núcleo está rellenado por el pórfido syenítico; la cima de la bóveda que seguramente cubrió antes la roca ígnea, ha sido llevada por la erosión. La bóveda es casi completa y tiene un echado periclinal, éste se interrumpe sólo en las zonas angostas de plegamiento y fracturamiento. Así es que el Cerro de Muleros representa la forma superior de una verdadera lacolita; en lo general se supone que la base de la lacolita forma una superficie más ó menos plana; esta base no se puede observar en el Cerro de Muleros, y así es que la expresión de lacolita quizá no sería á propósito para nuestra masa intrusiva. Me parece que esta cuestión es solamente de palabras; lo importante es que se ve por toda la tectónica, que la bóveda ha sido levantada por la roca ígnea, la que es más moderna que las capas sedimentarias, lo que prueba la zona de metamorfismo de contacto. El único problema lo presentan las zonas de plegamiento y fracturamiento; es la cuestión saber si los pliegues y las fracturas se han formado antes de la bóveda ó al mismo tiempo que ella.

Como las fracturas son todas radiales y periféricas no me parece que puede haber duda sobre el origen de ellas. Si la bóveda fué formada por la presión de la roca intrusiva, entonces se formaron las fracturas por la misma fuerza del levantamiento, y deben su origen á la presión de la masa intrusiva. Algo diferente es el caso de los pliegues. Parece que el sinclinal de la zona de fracturamiento es casi recto; pero en realidad es esto sólo aparente y la zona plegada da la vuelta desde el Este del cerro al Noreste y Norte, de modo que los pliegues siguen en lo general el rumbo de la bóveda. Lo único que puede ser considerado como sospechoso es la existencia de un ligero sinclinal en el Norte; pero éste se podría quizá explicar por la suposición de que este sinclinal no fuera más que la última ondulación producida por la fuerza de la roca eruptiva. El sinclinal acostado de la zona de fracturamiento puede haberse formado durante el levantamiento de la bóveda, si en su lugar hubo una zona débil; en este caso rompió el pórfido las rocas sedimentarias y las invirtió para abrirse paso hacia arriba.

Si se sigue al límite de la masa intrusiva entonces no le cabe duda á ninguno que ésta ha ejercido una presión enorme, porque se observa cómo rompió parte de las capas é incluyó pedazos de ella en la masa ígnea. Por lo pronto no se puede saber hasta qué grado tenía la roca eruptiva influencia en la tectónica complicada del cerro. Seguro es que éste fué levantado en forma de cúpula por la masa ígnea y que no se trata de una especie de ampolla en la costra terrestre porque las sierras al Sur de nuestra montaña, especialmente la que cruza el camino de fierro cerca de Samalayuca, tienen el rumbo S.E.–N.W. y se componen de pliegues normales, de modo que la formación de una ampolla quedaría completamente sin expli-

cación. Sobre la tectónica singular del Cerro de Muleros no queda la menor duda, porque aquí no se trata de una montaña medio cubierta de acarreo, sino de una región completamente descubierta, donde se ve á cada paso la roca *in situ;* sólo por esta circunstancia me ha sido posible descifrar la tectónica complicada de las rocas sedimentarias.

En resumen: en el Cerro de Muleros todas las condiciones tectónicas nos demuestran que aquí no se trata de una montaña levantada por presión lateral, sino que hubo una presión del interior para fuera, y estas condiciones son tan claras que sólo el que cierre los ojos á causa de sus ideas preocupadas puede negar que se trata de un caso de levantamiento y fracturamiento producido por la fuerza de una roca intrusiva.

LA ENCANTADA

CERCA DEL PLACER DE GUADALUPE, CHIH.

La región sobre la cual hablamos aquí, se encuentra en el Estado de Chihuahua, Distrito de Iturbide, Municipalidad de Aldama, á unos 20 km. del pueblo de Placer de Guadalupe. La localidad se encuentra enmedio del desierto, pero es ahora accesible por el ferrocarril de Kansas City, México y Oriente; la estación Encantada (1,500 m. sobre el nivel del mar) se encuentra á 58 km. al N. E. de Chihuahua, la estación San Sóstenes (estación de Placer de Guadalupe) á 72 km. Las primeras noticias sobre la localidad las proporcionó el Ingeniero Lauro Benítez en el año 1871; más tarde, en el año 1887 los Ingenieros Baltasar Muñoz y Gaspar Salas trajeron una pequeña colección de fósiles. Pero también en la literatura se menciona esta localidad varias veces. En el año 1886 escribió vom Rath[1] que el Sr. Reinhard en Chihuahua le había regalado algunos fósiles (Salenia sp., Cardita sp., Neithea cfr. quinquecostata) de Placer de Guadalupe; en el año 1887 describió Schlüter[2] uno de estos fósiles bajo el nombre de Salenia mexicana, mencionando que junto con ella se encontraban un pequeño Cardium y una Vola igual á la que fué descrita por Roemer bajo el nombre de Vola quadricostata, var. En tiempos más modernos menciona Douvillé[3] otro fósil de aquella localidad; él dice que en Guadalupe (Chihuahua) existe Am. peruvianus, von Buch (= Am. Roissyi); probablemente se refiere á la Schloenb. aff. acutocarinata, que no es idéntica ni con el A. peruvianus[4] ni con el Am. Roissyi[5] pero sí se asemeja á este último.

Todas estas noticias se refieren no á Placer de Guadalupe donde se encuentran sólo Jurásico y Neocomiano con una fauna pelágica, sino á La Encantada.

La sierra de La Encantada forma un macizo aislado pero bastante considerable enmedio del desierto. Casi toda la sierra se compone de calizas

1 Vom Rath, Chihuahua u. Zacatecas, pág, 234, nota 1.
2 Schlüter, Reg. Echin. d. Kr. Nordam., pág. 41, 42.
3 Grossouvre, Craie Supérieure, Stratigr. II, pág. 737.
4 Steinmann, Tithon u. Kreide i. d. peruan. And., pág. 140.
5 Véase la descripción de Schl. aff. acutocarinata en la parte paleontológica de este trabajo.

grises en bancos gruesos, las que contienen frecuentemente cortes de Caprinidæ y otros bivalvos, pero no hemos podido encontrar un fósil determinable específicamente. Sólo en tres lugares hemos visto bajo estas calizas una caliza margosa colorada, que alterna con margas calcáreas del mismo color; en dos de las localidades no pudimos encontrar más que algunos réstos fragmentarios de fósiles; pero en el último que queda casi al centro de la sierra, en una cuenca ancha, se halla la fauna descrita en la parte paleontológica. Sobre la edad de las calizas no podemos decir nada, pero deben pertenecer al Cenomaniano ó quizá á horizontes todavía más modernos.

A la descripción de la fauna de La Encantada hemos añadido la de algunas formas de la hacienda de las Cañas cerca de la estación Corralitos, F. C. C. M., Distrito de Jiménez, porque la fauna es seguramente idéntica con la de La Encantada. Conocemos otras partes de Chihuahua donde se encuentra el mismo horizonte, pero todavía no hemos hecho estudios detallados en aquellas partes, y como parecen existir allí varios horizontes fosilíferos, no hemos entrado en la discusión de los fósiles que poseemos.

Nuestra colección de La Encantada comprende también los fósiles recogidos por los Ingenieros Baltasar Muñoz y Gaspar Salas, entre los cuales se encuentran varios ejemplares bien conservados de especies que hemos encontrado más tarde sólo en fragmentos ó moldes. En el año de 1905 mandó el Instituto Geológico al Sr. R. Robles, Ingeniero de minas, á Placer de Guadalupe para averiguar la procedencia de ciertos cristales de Berilo Aquamarina, que se decía provenían de aquella localidad; en esta ocasión el Sr. Robles trajo también una pequeña colección de fósiles de La Encantada. Algunos otros ejemplares nos regaló el Sr. Ing. Julio Posada en Chihuahua, al cual damos aquí las gracias más expresivas. Por fin hice junto con el Sr. Aguilera, Director del Instituto Geológico, en Noviembre de 1905, una excursión á la localidad, de donde trajimos una colección bastante grande de fósiles, la que representa, con una sola excepción, todas las especies encontradas antes. La localidad no es muy rica, las calizas margosas y las margas calcáreas se descomponen muy lentamente, la localidad fosilífera es muy limitada; así se comprende que los mejores ejemplares han sido recogidos por los primeros exploradores, de modo que nosotros generalmente no hemos encontrado más que fragmentos de varias especies raras, mientras que los colectores anteriores trajeron buenos ejemplares; no obstante esto hemos podido recoger algunas especies que todavía no se conocían de la localidad; pero ahora probablemente tendrá que transcurrir bastante tiempo hasta que se pueda hacer otra colección algo completa.

El espesor de las capas que están á luz de día es de sólo unos cinco metros, y la distribución de los fósiles prueba que se trata de un solo horizonte.

Los fósiles se encuentran en lo general en estado de molde, sólo de la Exogyra texana se halla siempre la concha, y muchas especies muestran por lo menos restos de la concha.

Hemos podido describir las siguientes especies:

1 Schloenbachia aff. acutocarinata (Shum.) Marcou.
2 ,, cfr. Belknapi, Marcou.
3 ,, Chihuahuensis, n. sp.
4 ,, n. sp.
5 Engonoceras cfr. Pedernale (v. Buch).
6 ,, G. Stolleyi, Böhm.
7 ,, sp. indet.
8 Avicula Pedernalis (Roem.)
9 Pinna Guadalupæ, n. sp.
10 Vola irregularis, n. sp.
11 Gryphæa navia, Hall.
12 Exogyra texana, Roem.
13 Nucula Guadalupæ, n. sp.
14 Trigonia Guadalupæ, n. sp.
15 Cardita Posadae, n. sp.
16 Corbis Roblesi, n. sp.
17 Cardium subcongestum, n. sp.
18 ,, Hillanum, Sow.
19 ,, Muñozi, n. sp.
20 Cytherea Burkarti, n. sp.
21 Tapes Whitei, n. sp.
22 ,, Aldamensis, n. sp.
23 ,, Guadalupæ, n. sp.
24 ,, Chihuahuensis, n. sp.
25 Pholadomya Sancti-Sabae (Roem.)
26 Turbo Chihuahuensis, n. sp.
27 Natica pedernalis, Roem.
28 Tylostoma Torrubiæ, Sharpe.
29 ,, Chihuahuense, n. sp.
30 Salenia mexicana, Schlüt.
31 Enallaster cfr. obliquatus, Clark.
32 ,, cfr. mexicanus, Cott.
33 ,, texanus (Roem.)
34 Trochosmilia (Cœlosmilia) texana (Conrad.)
35 ,, (Cœlosmilia) Chihuahuensis, Aguilera.

La composición de la fauna indica desde luego una semejanza muy grande con la del horizonte con Exogyra texana del Cerro de Muleros. Lo que llama la atención es la falta de Engonoceras en aquella localidad y la de Gryphæa Pitcheri en la nuestra, pero tampoco Gr. navia es muy frecuente aunque se encuentra en ejemplares generalmente bien conservados. Además se encuentran en nuestra localidad varios géneros como Avicula, Cardita, Corbis, Cytherea, Tapes, Turbo y Salenia, que no están representados

en las capas del Cerro de Muleros. Otros géneros están representados en parte por especies diferentes como Cardium, Natica, Tylostoma y Enallaster. Si tomamos en cuenta que en La Encantada se encuentran sólo unos bancos de un espesor de quizá 5 m., mientras que en el Cerro de Muleros hemos distinguido tres subdivisiones en el horizonte inferior, no nos puede sorprender que las dos faunas demuestran una divergencia aparentemente tan grande; naturalmente existe también la posibilidad de que el horizonte de La Encantada represente un horizonte de edad un poco diferente. Pero la diferencia principal consiste seguramente en la facies que está indicada tanto por la naturaleza más calcárea en La Encantada, como en la frecuencia de cefalópodos. Restos de Caprinidae en La Encantada indican que se trata también de depósitos que se formaron cerca de la costa pero bajo condiciones diferentes de las que regían en el lugar donde hoy se encuentra el Cerro de Muleros. No hemos mencionado las Caprinula problemáticas en la parte paleontológica porque se trata de restos mal conservados, pero estratigráficamente es el hallazgo de cierto interés.

El cuadro comparativo adjunto nos demuestra que 12 de nuestras 35 especies se encuentran también en el horizonte con Exogyra texana de Cerro de Muleros, y que dos más existen allí con mucha probabilidad. De estas especies se encuentran 2 también en la base del horizonte con Schloenbachia trinodosa mientras que otras dos suben hasta los bancos superiores de aquel horizonte.

		CERRO DE MULEROS	
	ESPECIE DE LA ENCANTADA	Horizonte con Exogyra texana	Horizonte con Schloenbachia trinodosa
1	Schloenb. aff. acutocarinata (Shum.) Marc.	+	—
2	,, cfr. Belknapi, Marc.	+	+
3	,, Chihuahuensis, n. sp.	—	—
4	,, n. sp.	—	—
5	Engonoceras cfr. Pedernale, v. Buch.	—	—
6	,, G. Stolleyi, Böhm.	—	—
7	,, sp.	—	—
8	Avicula Pedernalis, Roem.	—	—
9	Pinna Guadalupae, n. sp.	+	+
10	Vola irregularis, n. sp.	+	—
11	Gryphaea navia, Hall.	+	+
12	Exogyra texana, Roem.	+	—
13	Nucula Guadalupae, n. sp.	?	—
14	Trigonia Guadalupae, n. sp.	?	—
15	Cardita Posadae, n. sp.	—	—
16	Corbis Roblesi, n. sp.	—	—
17	Cardium subcongestum, n. sp.	—	—
18	,, Hillanum, Sow.	+	+
19	,, Muñozi, n. sp.	—	—
20	Cytherea Burkarti, n. sp.	—	—
21	Tapes Whitei, n. sp.	—	—
22	,, Aldamensis, n. sp.	—	—
23	,, Guadalupae, n. sp.	—	—
24	,, Chihuahuensis, n. sp.	—	—

	Especie de la Encantada	Cerro de Muleros: Horizonte con Exogyra texana	Cerro de Muleros: Horizonte con Schloenbachia trinodosa
25	Pholadomya Sancti-Sabae, Roem.	+	—
26	Turbo Chihuahuensis, n. sp.	—	—
27	Natica Pedernalis, Roem.	—	—
28	Tylostoma Torrubiae, Sharpe	—	—
29	,, Chihuahuense, n. sp.	+	—
30	Salenia mexicana, Schluet.	—	—
31	Enallaster cfr. obliquatus, Clark	+	—
32	,, cfr. mexicanus, Cott.	—	—
33	,, texanus, Roem.	—	—
34	Trochosmilia (Coelosmilia) texana (Conrad)	+	—
35	,, ,, Chihuahuensis, Aguilera	—	—

De las doce especies comunes son naturalmente de la mayor importancia los dos cefalópodos; además hay que notar que tanto Schloenb. Chihuahuensis como Schloenb. sp. nov. pertenecen al grupo de Schl. Bravoensis, aunque no son idénticas con ella. Vola irregularis se encuentra también en la base del horizonte inferior de C. de Muleros; Exogyra texana es tan abundante en La Encantada como en la localidad cerca de C. Juárez. Tylostoma Chihuahuense se halla en la base del horizonte con Exogyra texana en el C. de Muleros. De esto podemos presumir que nuestras capas pertenecen á un horizonte de edad casi igual al inferior de Cerro de Muleros.

Nuestro depósito parece corresponder á una parte de la división Fredericksburg, esto lo indica el hallazgo de Engonoceras cfr. Pedernale, Eng. G. Stolleyi, Avicula Pedernalis, Gryphaea navia, Exogyra texana, Pholadomya Sancti-Sabae, Natica Pedernalis y Enallaster texanus.

Quizá se puede todavía precisar la posición más exactamente, reconociendo en nuestro horizonte un equivalente del Comanche Peak Limestone de Texas.

Hemos visto que nuestro horizonte no parece muy diferente de edad del horizonte con Exogyra texana en el Cerro de Muleros; hemos podido demostrar que este último corresponde al Vraconiano; ahora vamos á ver si por una comparación independiente de la fauna de La Encantada con depósitos europeos llegamos á un resultado igual ó semejante.

	Especie de la Encantada	Especie vecina	Aptiano	Gault	Vraconiano	Cenomaniano	Turoniano
1	Schloenb. acutocarinata (Shum.) Marc.	Schl. Roissyana, D'Orb..	—	+	+	—	—
2	Schloenb. cfr. Belknapi, Marc.	——	—	—	—	—	
3	Schloenb. Chihuahuensis, n. sp.	——		-	—	—	—
4	Schloenb. n. sp.	——	—	—	—	—	—
5	Engonoceras cfr. Pedernale, v. Buch	Eng. cfr. pedernale, v. B. (Grossouvre)	—	—	—	+	—
6	Engonoceras G. Stolleyi, Böhm.	——	—	—	—	—	—
7	Engonoceras sp. ind.	——	—	-	-	—	—
8	Avicula Pedernalis, Roem.	——	—	—	—	—	—
9	Pinna Guadalupae, n. sp.	P. decussata.	—	—	—	+	+

	Especie de la Encantada	Especie vecina	Aptiano	Gault	Vraconiano	Cenomaniano	Turoniano
10	Vola irregularis, n. sp.	——	—	—	—	—	—
11	Gryphaea navia. Hall.	——	—	—	—	—	—
12	Exogyra texana, Roem.	E. flabellata, Gldfss.	—	—	+	+	—
13	Nucula Guadalupae, n. sp.	N. pectinata, Sow.	—	+	+	+	—
14	Trigonia Guadalupae, n. sp.	Tr. aliformis, Park.	—	+	+	+	—
15	Cardita Posadae, n. sp.	C. Guerangeri, D'Orb.	—	—	—	+	—
16	Corbis Roblesi, n. sp.	C. rotundata, D'Orb.	—	—	—	+	—
17	Cardium subcongestum, n. sp.	——	—	—	—	—	—
18	Cardium Hillanum, Sow.	——	—	—	+	+	+
19	Cardium Muñozi, n. sp.	——	—	—	—	—	—
20	Cytherea Burkharti, n. sp.	——	—	—	—	—	—
21	Tapes Whitei, n. sp.	——	—	—	—	—	—
22	— Aldamensis, n. sp.	——	—	—	—	—	—
23	— Guadalupae, n. sp.	——	—	—	—	—	—
24	— Chihuahuensis, n. sp.	——	—	—	—	—	—
25	Pholodomya Sancti–Sabae, Roem.	——	—	—	—	—	—
26	Turbo Chihuahuensis, n. sp.	Turbo Guerangeri, D'Orb.	—	—	—	+	—
27	Natica Pedernalis, Roem.	——	—	—	—	—	—
28	Tylostoma Torrubiae, Sharpe.	——	—	—	+	—	+
29	Tylostoma Chihuahuense, n. sp.	——	—	—	—	—	—
30	Salenia mexicana, Schluet.	Salenia Fraasi, Cott.	—	—	—	+	—
31	Enallaster cfr. obliquatus, Clark.	——	—	—	—	—	—
32	Enallaster cfr. mexicanus, Cott.	E. Delgadoi, De Loriol var.	?	—	+	+	—
33	Enallaster texanus, Roem.	E. Delgadoi, De Loriol var.	?	—	+	+	—

Entre los cefalópodos hay solamente dos que permiten una comparación con formas europeas: Schl. aff. acutocarinata y Engonoceras cfr. Pedernale. Como ya lo hemos mencionado la Schl. aff. acutocarinata se acerca al grupo de Schl. Roissyana é indica así que tenemos capas de la edad del Gault ó quizá mejor del Vraconiano.

Douvillé ha indicado la semejanza entre un cefalópodo del Cenomaniano de Le Mans con Engonoceras Pedernale, y Grossouvre[1] ha publicado el dibujo de la sutura de esta especie bajo el nombre de Sphenodiscus cfr. Pedernalis; la sutura se asemeja ciertamente á la de Engonoceras Pedernale, pero Grossouvre no indica nada sobre la figura exterior de la especie, de modo que no sabemos con seguridad si realmente se trata de un Engonoceras; Böhm[2] enumera esta forma entre las que con seguridad pertenecen á Engonoceras, pero dice que las dos formas francesas (Eng. cfr. Pedernale v. Buch (de Grossouvre) y Engonoceras n. f. cfr. Vibrayeanum, Neumayr y Uhlig) son todavía insuficientemente conocidas. Grossouvre[3] cita la especie de nuevo en el año de 1901 bajo el nombre de Sphenodiscus cfr. Pedernalis, v. Buch y como proviniendo del Carentoniano inferior. Así hay por

1 Grossouvre. Amm. de la Craie Sup., pág. 140 fig. 58.

2 Böhm, Ueb. A. Pedernalis, pág. 192 y cuadro de distribución entre pág. 200 y 201.

3 Grossouvre, Craie Supérieure, Stratigr., lám. XIV y XVI.

lo menos la gran probabilidad de que en Francia exista una forma parecida á Engonoceras Pedernale en el Cenomaniano (capas con Schloenbachia varians y Acanthoceras Rotomagense). Tomando en cuenta la pequeña distribución vertical de Engonoceras (división Fredericksburg y división Washita) en América es esto un indicio importante para la determinación de la edad de nuestras capas. No queremes dejar de mencionar que también en la subdivisión 5 de Cerro de Muleros hemos encontrado un ejemplar mutilado de Engonoceras, pero éste está tan mal conservado que es imposible hacer una descripción.

Pinna Guadalupae se asemeja mucho, como ya lo hemos dicho, á P. decussata, la que se encuentra en el Cenomaniano y Turoniano. Nucula Guadalupae es una pariente cercana de Nucula pectinata, Sow. que se encuentra en el Gault, Vraconiano y Cenomaniano.

De Trigonia Guadalupae ya hemos mencionado que pertenece al grupo de Tr. aliformis, Park., pero que se asemeja todavía más á formas del Senoniano como Tr. Vaalsensis, formas que antiguamente se han confundido con la Tr. aliformis; todavía se acerca más á estas formas la Tr. Mooreana, Gabb de Arivechi, Sonora.

Cardita Posadae es una forma interesante, que es pariente de C. Guérangeri, D'Orb, una especie que se encuentra en el Cenomaniano.

Corbis Roblesi se asemeja mucho á Corbis rotundata D'Orb., igual á C. Ringmerensis, Mant. según Geinitz.

De Cardium Hillanum hemos dicho en varios lugares que se encuentra en todas las capas desde el Vraconiano hasta el Senoniano.

Las especies de Cytherea y Tapes no se prestan á comparaciones estratigráficas por su forma generalmente poco característica.

De bastante interés es Turbo Chihuahuensis, uno de los pocos gastrópodos bien conservados de nuestra colección; es un pariente muy cercano de Turbo Guerangeri, D'Orb., del Cenomaniano.

Tylostoma Torrubiae, Sharpe es una forma de una distribución vasta. White[1] la cita del Brazil de capas que corresponden probablemente al Cenomaniano inferior y al Vraconiano; Choffat[2] dice que la especie se encuentra en el Vraconiano y el Turoniano.

Salenia mexicana se acerca por una parte á Salenia petalífera, pero más todavía á Salenia Fraasi, Cott., del Cenomaniano de la Siria.

Enallaster mexicanus, Cott. y E. texanus, Roem. son dos especies muy parecidas y cada una de ellas se acerca á variedades de E. Delgadoi, de Loriol; esta última se encuentra en Portugal en el Vraconiano y el Cenomaniano con bastante frecuencia. Hemos visto que en el horizonte inferior del Cerro de Muleros el género Enallaster es bastante raro; mucho más frecuente es éste en el horizonte con Schloenb. trinodosa y el con Hemiaster

1 White, Pal. Brazil, pág. 187.
2 Choffat, Syst. crét. Portugal, II, pág. 190.

Calvini; pero aquella especie es diferente de las nuestras. En La Encantada es el género Enallaster uno de los más frecuentes, lo que habla en favor de una edad vraconiana; desgraciadamente están las conchas generalmente tan deformadas por presión que una determinación específica es imposible.

Resumiendo nuestros resultados, vemos que los cefalópodos indican un horizonte que corresponde al Vraconiano–Cenomaniano. De los bivalvos se encuentran parientes en el Gault, el Vraconiano y el Cenomaniano (dejando aparte Cardium Hillanum, una especie de gran distribución vertical); los gastrópodos tienen sus parientes en el Vraconiano y Cenomaniano y lo mismo los equinodermos. La presencia de formas semejantes á Schl. Roissyana y la frecuencia del género Enallaster nos hacen inclinar á ver en nuestras capas el Vraconiano.

Esto está de acuerdo con los resultados ganados en la discusión de la fauna del horizonte con Exogyra texana del Cerro de Muleros; tomando en consideración que nuestro horizonte de La Encantada corresponde á una parte del horizonte con Exogyra texana ó que es un poco más antiguo y que el mencionado horizonte de C. de Muleros está cubierto por capas que ya pertenecen al Cenomaniano, podemos decir que también el horizonte de La Encantada representa el Vraconiano.

CLASIFICACION DEL CRETACEO
DE
LA ENCANTADA Y CERRO DE MULEROS

En Norteamérica está muy generalizada la idea de que las capas del Cretáceo norteamericano no se pueden clasificar en concordancia con el sistema establecido en Europa. Pero cuando vemos que tanto en Asia como en Africa se han llegado á paralelizar las capas cretáceas con los horizontes europeos, no existe ningún motivo para suponer que en América sea el caso diferente. Vemos que Burckhardt[1] ha logrado paralelizar tanto las capas jurásicas como las cretáceas de Mazapil con los horizontes europeos, y esto hace más probable que lo mismo sea posible en el Cretáceo medio y superior. Naturalmente allí, donde tenemos depósitos litorales la dificultad es más grande que allí donde se trata de depósitos pelágicos. Así es que en todas aquellas partes donde predominan los cefalópodos, la paralelización con horizontes europeos es relativamente fácil. Tanto en Mazapil como en otros lugares de México se encuentran sobre el Aptiano con fauna de cefalópodos calizas con amonitas del Gault, Vraconiano y Cenomaniano. En estos lugares la determinación de la edad de las capas no hace mucha dificultad, pero todavía no podemos entrar en la discusión de estos depósitos porque su posición geológica y su fauna serán estudiadas por el autor, y estos estudios todavía no están concluídos.

Tanto los depósitos de C. de Muleros como los de La Encantada son capas que se han formado cerca del litoral; en C. de Muleros debe haber existido al tiempo del horizonte con Schloenb. trinodosa una bahía con aguas especiamente tranquilas, porque allí encontramos equinidos de los cuales todavía no se han separado sus puas.

Hemos visto que tanto el horizonte de La Encantada como el horizonte con Exogyra texana del Cerro de Muleros corresponden á la división Fredericksburg y que se pueden paralelizar con el Vraconiano de Europa. En esta opinión nos encontramos de acuerdo con Douvillé y Grossouvre.[2]

1 Burckhardt, Sierras de Mazapil.
Idem, Faune jurass. de Mazapil.

2 Grossouvre, Craie supérieure, Stratigr., pág. 736, 737. lám. XXXIV, etc.

El último autor cree que también la división Washita pertenece al Albiano superior y que sólo los Cross Timber Beds y la división Dakota representan el Cenomaniano. En esto no estamos de acuerdo con él, porque tanto nuestro horizonte con Schloenbachia trinodosa como el con Hemiaster Calvini tienen una fauna compuesta de elementos principalmente cenomanianos, y estos dos horizontes corresponden á la división Washita de Texas. Además debemos mencionar que no existe un estudio paleontológico concienzudo sobre la fauna de los Cross Timber Beds ni sobre la del grupo de Dakota. No queremos negar que estos también pueden pertenecer todavía al Cenomaniano, tanto más cuanto que sobre los Cross Timber Beds sigue el Turoniano con Inoceramus labiatus, lo que acepta también Grossouvre; pero nosotros hemos demostrado que el Cenomaniano neto comienza ya con el horizonte con Schloenbachia trinodosa, es decir, con la división Washita.

Stanton[1] dice que en Texas se encuentra un cambio de faunas en las capas que cubren la división Washita y que por esto se ha puesto el límite del Cretáceo inferior arriba de esta división. No queremos dudar de la exactitud de esta observación, no obstante el poco conocimiento que se tiene de la fauna de los Cross Timber Beds. Pero Stanton no debería olvidar que tampoco en Europa ó Asia existe una división marcada entre el Gault y el Cenomaniano, sino que al contrario muy frecuentemente no se puede determinar dónde empieza el Cenomaniano y dónde termina el Gault; las capas de transición se encuentran en el Vraconiano y todavía la Tourtia tiene muchas especies que ó pasan del Gault para arriba ó tienen parientes cercanos en el Gault. Por esto han aceptado varios autores una división del Cretáceo en tres partes. El límite natural del Cretáceo inferior se encuentra entre el Aptiano y el Gault; nosotros creemos que una subdivisión del Cretáceo en tres partes sería eminentemente práctica; en ésta terminaría el Cretáceo inferior con el Aptiano; el Cretáceo medio comprendería el Gault, Vraconiano y Cenomaniano; el Cretáceo superior se constituiría del Turoniano y Senoniano. También Grossouvre[2] dice que el Cenomaniano se agrega por su fauna mucho más naturalmente al Cretáceo inferior y que con el Turoniano empieza una fauna nueva; es de sentirse que no haya hecho efectiva esta observación en su obra citada arriba, sino que empieza todavía el Cretáceo superior con el Cenomaniano.

Si los geólogos americanos quieren dividir su Cretáceo en dos series entonces deberían poner el límite abajo del Turoniano (Eagle Ford shales, Colorado formation, etc.).

Grossouvre y otros han indicado ya que las transgresiones son relativamente de poco valor para una clasificación estratigráfica. En México no nos serviría este método, porque en ninguna parte hemos encontrado una transgresión; sino en todas aquellas partes donde se han estudiado las series con

1 Stanton, Lower cretaceous form., pág. 606.
2 Grossouvre, Craie supérieure, Stratigr., pág. 759, 760.

el cuidado necesario, se han encontrado todos los horizontes europeos en serie normal; el único horizonte que no se ha podido comprobar paleontológicamente es el Emscheriano.

Tomando pues en cuenta los resultados de nuestros estudios paleontológicos llegamos á paralelizar nuestros horizontes del modo siguiente:

Cerro de Muleros	La Encantada	Pisos
Horizonte con Inoceramus labiatus, Schlth.	Falta.	Turoniano inferior.
Areniscas amarillas sin fósiles	Falta.	Cenomaniano superior?
Horizonte con Hemiaster Calvini	Representado por calizas sin fósiles determinables.	Cenomaniano superior.
Horizonte con Exogyra ponderosa		Cenomaniano inferior.
Horizonte con Schloenb. trinodosa		
Horizonte con Exogyra texana	Hor. con Schloenb. Chihuahuensis.	Vraconiano.

PARTE PALEONTOLOGICA

CEPHALOPODA

Schloenbachia Burckhardti nov. sp.

Lám. 1, fig. 1, 2, 4, 5

Sólo poseemos un fragmento de esta especie, pero es tan característico que bien se puede fundar sobre él una especie nueva.

Concha discoidal, comprimida. Ombligo mediano de paredes verticales, claramente separado de los flancos por un borde anguloso. Borde externo aplanado con una quilla en el centro, continua y bien perceptible. Flancos casi planos ó ligeramente convexos. La sección transversal de las vueltas casi rectangular, mucho más alta que ancha, y más angosta en el borde externo. La concha está adornada con costillas que tienen su origen generalmente en pares en el borde umbilical en unos pequeños tubérculos, radialmente alargados. Las costillas son obtusas, poco prominentes, delgadas en la proximidad de los tubérculos, se van ensanchando gradualmente hacia el borde externo. A partir del borde umbilical se dirigen primero las costillas oblicuamente hacia adelante hasta cerca del centro de los flancos para encorvarse después hacia atrás en el segundo tercio de la anchura de la vuelta y encorvarse nuevamente hacia adelante en el tercio externo, en cuyo borde se desvían más fuertemente hacia adelante; en el hombro externo las costillas se hinchan formando una especie de nódulos obtusos, oblicuos y alargados; entre estos nódulos y la quilla se encuentra una faja angosta, lisa y ligeramente cóncava. La sutura es bastante sencilla; el lóbulo externo es profundo y angosto, la silla externa es ancha y está dividida en dos partes casi iguales por un lóbulo secundario, el primer lóbulo lateral es muy alargado y angosto y más profundo que el lóbulo externo; la primera silla lateral es más augosta que la silla externa y está dividida en dos partes muy desiguales por un pequeño lóbulo secundario, la porción más pequeña de la silla quedando del lado del primer lóbulo lateral; el segundo lóbulo lateral es mucho más pequeño que el primero y relativamente más ancho; la segunda silla lateral está también dividida en dos partes desiguales por un lóbulo secundario y es mucho más baja que la primera; un lóbulo auxiliar visible es ancho y sencillo.

Nuestra especie se asemeja bastante á *Schloenbachia Austinensis* (Roemer).[1] Esta especie tiene costillas de la misma forma que salen siempre por pares de cada nódulo umbilical, pero las costillas simples están intercaladas con regularidad entre los pares que salen de los nódulos. Nuestra especie tiene mayor número de costillas por vuelta que la *Schl. Austinensis.* Es de sentirse que Lasswitz no dé una descripción de la *Schl. Austinensis*, publicada por él, ni dibuje el borde externo ó sifonal, ni dé la sección de las vueltas de la espira, y que el dibujo de la línea sutural esté incompleto, pues no se ve la forma del lóbulo externo. La forma del primer lóbulo lateral en nuestra especie corresponde bastante bien á la de su *Schl. Austinensis;* él dice que el lóbulo externo es largo y ramificado y esto también puede decirse del de nuestra especie. En general se asemejan también las sillas y especialmente por estar divididas por un lóbulo secundario.

Lasswitz,[2] separa de *Schl. Austinensis* una variedad *minima;* quizá se trata solamente de individuos jóvenes de la misma especie, el autor dice que los ejemplares están muy desgastados. Dudamos que el dibujo de la sutura de esta variedad sea exacto, porque el lóbulo secundario que divide á la silla externa en dos partes es según el dibujo tan largo como el primer lóbulo lateral, cuya anomalía creemos no se ha observado en ninguna especie de *Schloenbachia.*

Lasswitz compara su especie con *Schloenbachia Margae* Schlüter[3] pero esta especie es enteramente diferente en su ornamentación; las costillas son muy débilmente flexuosas, la forma de los nódulos completamente distinta y la sección transversal de las vueltas totalmente diferente.

Mucho más se acerca la *Schl. Rennensis*, Grossouvre[4] tanto á nuestra especie como á la *Schl. Austinensis.* Esta tiene también las costillas ligeramente flexuosas y éstas salen por pares de los nódulos umbilicales. Grossouvre no menciona el hinchamiento de las costillas en la parte externa de la concha pero su figura lo indica. La *Schl. Blanfordiana*, Stol.[5] tiene también cierta semejanza general; pero las costillas flexuosas forman una curvatura mucho más fuerte en la mitad externa de la vuelta y llevan tubérculos en el margen externo, se vuelven á bifurcar en la parte media de la vuelta llevando tubérculos en el punto de bifurcación que constituyen una tercera hilera de tubérculos y además está la quilla ondulada. Kossmat[6] compara esta especie con *Schl. Fournieri*, Grossouvre[7] que se distingue bastante de nuestra especie. Cree que *Schl. Blanfordiana* pertenece

1 Lasswitz, Kreide-Amm. v. Texas, pág. 29, lám. V, figs. 3 y 4.
2 Loc. cit., p. 25, lám. VI, fig. 1.
3 Schlüter, Jüngste Ammoneen, pág. 29, lám. 5, fig. 2.
Grossouvre, Amm. de la Craie Sup. p. 90, lám. 15, figs. 1 y 2 (cum syn.).
4 Grossouvre, Amm. de la Craie Sup. p. 160, lám. 35, fig. 2.
5 Stoliczka, Ceph. Cret. rocks South. India, p. 46, lám. 26.
6 Kossmat, Unters. üb. die südind. Kreideformation I, p. 191.
7 Grossouvre, Amm. de la Craie Sup., p. 112, lám. 35, fig. 1.

al grupo de *Schl. Gosavica*, Hauer[1] y nosotros podemos decir que nuestra forma se asemeja al mismo grupo; mas debemos hacer notar que la sutura de la *Schl. Gosavica* es de un tipo distinto de la de nuestra especie; le falta á aquélla la división tan marcada de las sillas en dos partes por un lóbulo secundario, relativamente bastante grande, que existe en nuestra forma, aun cuando la *Schl. Gosavica* presenta esta división, y además, el primer lóbulo lateral es mucho más ancho y corto que en nuestra especie. Por la ornamentación se parece bastante la *Schl. Gosavica* á la *Schl. Austinensis*, pero la primera especie tiene la quilla ondulada. Grossouvre[2] ha tomado la *Schl. Gosavica* como el tipo de un género nuevo que él llama *Muniericeras*. Este se caracteriza por una quilla generalmente ondulada que puede volverse lisa en ciertos estados de desarrollo del animal y por tener el borde externo comprimido, Kossmat[3] acepta con razón este género como un simple grupo dentro del género *Schloenbachia*. Grossouvre da como tipo de su género *Muniericeras* solamente la sutura del *Schl. Gosavica;* es de sentirse que en las otras especies de *Muniericeras* no se haya dibujado la sutura.

Hemos buscado las semejanzas en los horizontes superiores del Cretáceo, pero también en el Gault se encuentra una especie que tiene cierta semejanza con la nuestra; es la *Schl. Candolliana* (Pictet)[4] pero esta especie se acerca sólo por la forma de sus costillas; pero también en ellas hay diferencias con nuestra especie; las costillas de *Schl. Candolliana* son en lo general muy delgadas en los flancos é hinchadas en la parte externa. Tanto el corte transversal como la sutura son completamente diferentes de las de nuestra especie.

En cuanto á la sutura se acerca nuestra especie algo á *Schl. inflata*, sólo que el primer lóbulo lateral es muy diferente.

Número de ejemplares: 1.

Localidad: Cerro de Muleros, arriba del monumento inicial de la línea divisoria entre México y los Estados Unidos.

Horizonte: Subdivisión 5. Horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Schloenbachia Whitei, sp. n.

Lám. 1, fig. 6-9. Lám. 46, fig. 6-8

Tenemos un fragmento y un ejemplar bastante completo[5] de una especie que se asemeja muchísimo á *Schl. Burckhardti*, n. sp., por su ornamentación, pero cuya sutura es muy distinta. Sus caracteres son:

1 Hauer. Ceph. d. Gosausch. p. 13, lám. II, figs. 7–9.

2 Grossouvre, Amm. de la Craie Sup., p. 156 y sig.

3 Kosmatt, Unters. üb. d. südind. Kreideformation I, pp. 183 y sig.

4 Pictet et Roux, Grès verts, pag. 361, lám. 11.

5 El ejemplar completo fué encontrado por el Sr. Prof. Br. Weigand de Estrasburgo y regalado á nuestra colección, por lo cual doy las gracias más expresivas al referido señor.

Concha discoidal y comprimida; ombligo de tamaño mediano, de paredes verticales bien separadas de los flancos por un borde anguloso. Borde externo de la concha aplanado con una quilla en su centro bastante pronunciada y lisa. Flancos casi planos y apenas convexos. El corte transversal de las vueltas es subrectangular y mucho más alto que ancho. La concha está adornada con costillas que tienen su origen en tubérculos poco pronunciados, radialmente alargados, y que se encuentran en el borde del ombligo; de cada tubérculo sale siempre un par de costillas. Las costillas salen de los tubérculos bastante pronunciadas pero angostas, más adelante se ensanchan; son bastante bajas y arredondadas. Cerca de los tubérculos se inclinan las costillas hacia adelante; casi á la mitad de los flancos, donde se hinchan ligeramente sin formar verdaderos nódulos se inclinan algo hacia atrás y en el tercio externo se inclinan fuertemente hacia adelante para formar muy ligeros tubérculos oblicuos en el borde de la parte externa. Las costillas desaparecen antes de llegar á la quilla dejando así una faja lisa entre ellas y la quilla. La línea de sutura es relativamente sencilla. El lóbulo externo es angosto, muy profundo y bastante ramificado; la silla externa es ancha y dividida en dos partes desiguales por un lóbulo secundario relativamente profundo; el primer lóbulo lateral es medianamente ancho y tan profundo como el lóbulo externo, termina en dos puntas; la primera silla lateral es mucho más angosta que la silla externa pero alcanza la misma altura; está dividida en dos partes casi iguales por un lóbulo secundario no muy profundo; el segundo lóbulo lateral es mucho más pequeño que el primero pero relativamente ancho, se asemeja en su forma al primero; la segunda silla lateral es más baja que la primera y relativamente angosta, está dividida en dos partes desiguales por un pequeño lóbulo secundario.

Dimensiones:	Diámetro 125.8 mm.	(1)
	Altura de la última vuelta.....	0.41
	Espesor de la última vuelta.....	0.31
	Diámetro del ombligo entre las comisuras.	0.31

Esta especie se asemeja exteriormente mucho á *Schl. Burckhardti*, n. sp. pero las costillas son más débiles, más numerosas y menos flexuosas y los tubérculos son también menos salientes; el corte transversal es diferente, todo lo cual se ve claramente en las figuras. La diferencia principal se encuentra en la sutura. El lóbulo externo es menos complicado; la silla externa está dividida en dos partes muy desiguales; el primer lóbulo lateral es mucho más ancho y termina de una manera completamente diferente; las dos sillas laterales están divididas más profundamente y el segundo lóbulo lateral es más ancho, más robusto y termina también de un modo diferente. Hay pues que distinguir las dos formas no obstante su semejanza exterior. Naturalmente esta forma pertenece también al grupo de *Schl. Austinensis;* su sutura la acerca algo más á *Schl. Gosavica* (Hauer) que

las otras especies americanas de nuestro grupo. Hemos dicho ya que Grossouvre ve en la parte externa adelgazada uno de los caracteres distintivos de su género *Muniericeras*, pero hay que notar que este carácter no existe casi en *Schl. Gosavica;* en el dibujo de Hauer se nota claramente que la parte externa es aplanada. En las figuras de Grossouvre se nota la parte externa adelgazada sólo en *Schl. Lapparenti;* de *Schl. inconstans* y *Schl. Rennensis* el autor no da una vista ni del corte de la vuelta ni de la parte externa. Esta forma del lado externo en *Schl. Gosavica* acerca este grupo al de *Schl. Austinensis.*

Número de ejemplares: 2.

Localidad: Cerro de Muleros, cerca del corte más oriental del Ferrocarril de Bisbee.

Horizonte: Subdivisión 4, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Schloenbachia aff. acutocarinata (Shum.) Marcou

Lám. 1, fig. 3; lám. 2, fig. 1–3

1853 *Ammonites acutocarinatus*, Shumard, Descr. of carb. and cret. foss. pág. 209, lám. 3, fig. 1.

1858 ,, *peruvianus* Marcou, Geology of North America, pág. 34, lám. 5, fig. 1, 1a, 1b.

1881 ? *Schloenbachia acuto-carinata* Steinmann, Tithon u. Kreide d. peruan. Anden, pág. 139, lám. 7, fig. 1.

1897 ? ,, ,, Gerhardt, Kreideform. i. Columbien, pág. 195, lám. 5, fig. 19.

1904 ? *Sonneratia* ,, Lasswitz, Kreide–Amm. v. Texas, pág. 20, lám. 5, fig. 1 y 2.

Un fragmento de una concha bastante bien conservada tiene los siguientes caracteres. Concha discoidal, comprimida, de corte transversal sagitiforme, con flancos muy poco convexos. Ombligo de tamaño pequeño con paredes casi verticales, que pasan lentamente á los flancos sin formar un borde umbilical anguloso. Borde externo agudo, terminando en una quilla alta; á los lados de ésta se nota una ligera depresión. Los flancos están adornados con costillas planas muy anchas poco prominentes; las costillas empiezan en el borde umbilical bastante angostas y separadas por surcos anchos, son poco salientes, se ensanchan poco en el primer tercio de los flancos, después se ensanchan rápidamente y conservan el mismo ancho hasta el último tercio, para disminuir ligeramente en el borde externo hasta llegar á la quilla; los surcos que las separan tienen aquí más ó menos la tercera parte del ancho de las costillas. Estas son ligeramente flexuosas, imitando la forma de una S abierta; casi todas las costillas son sencillas, sólo una

se bifurca en el tercio interno del flanco. La sutura está relativamente bien conservada; el lóbulo externo es profundo, arriba ancho y abajo angosto, las ramificaciones no son muy importantes; la silla externa es ancha y está dividida en dos partes desiguales por un lóbulo secundario relativamente ancho pero corto, la parte externa es mucho más baja que la parte interna; el primer lóbulo lateral es muy ancho y tiene ramificaciones cortas; la primera silla lateral tiene apenas la mitad del ancho de la silla externa y está dividida en dos partes casi iguales por un lóbulo secundario poco importante; el segundo lóbulo lateral es mucho más angosto y algo más corto que el primero, pero se le asemeja en su forma; la segunda silla lateral es más ancha que la primera y tiene la misma altura; está dividida en dos partes poco desiguales por el lóbulo secundario bastante pequeño; siguen todavía dos lóbulos auxiliares con una silla auxiliar, éstos son anchos pero cortos é inclinados oblicuamente hacia afuera.

No se puede negar que esta especie se asemeja mucho á la *Amm. peruvianus* de Marcou. Este autor dice que su especie es idéntica con *Amm. acutocarinatus*, Shum. Como ya lo indica Marcou la figura original de Shumard es tan mala que no se puede sacar provecho de ella, pero la descripción es relativamente buena y como la obra es algo rara en Europa, nos permitimos reproducir aquí la diagnosis original:

«Shell much compressed, sharply carinated, ornamented with from 30 to 34 transverse ribs; ribs simple, distinctly elevated, flexuous comencing narrow at the umbilicus and widening to within a short distance of the dorsal border, where they are again somewhat contracted; dorsal carina prominent, sharp, smooth, marked on each side by a shallow depression; aperture elongate-cordate, lateral septa trilobate. Diameter 2 4-10 inches, thickness of last whorl near aperture 5-10 inch.

Occurs rather abundantly with the preceding species (*Amm. Marciana*, Shum.) at Cross Timbers, Texas.»

La descripción de Marcou está bastante de acuerdo con la de Shumard, se trata de una especie cuyas costillas son en lo general simples y las que sólo como excepción muestran bifurcaciones. Nuestros fragmentos no están completamente de acuerdo con las figuras y la descripción de Marcou; las costillas de nuestra especie son seguramente más angostas, Marcou dice que el primer lóbulo lateral se encuentra en el centro del flanco, esto no es el caso en nuestro ejemplar, como se ve indicado en nuestra figura.

Schl. acutocarinata (Shum.) ha sido citada en varias partes; Steinmann y Gerhardt la citan de Sud-América, pero aquella forma es seguramente diferente de la verdadera *Schl. acutocarinata*, porque muestra una dicotomia constante de las costillas; como no conocemos un dibujo de la sutura de la verdadera *Schl. acutocarinata* no se puede saber si la de Steinmann se distingue en este sentido; es cierto que la sutura se asemeja en lo general á la de nuestro individuo, pero la forma del lóbulo externo y la del primer lóbulo lateral son diferentes en sus detalles.

Lo que Lasswitz figura como *Sonneratia acutocarinata* nos parece que tampoco es idéntica con *Schl. acutocarinata* (Shum.) y menos con *Schl. acutocarinata*, Steinm.; de la primera se distingue por la forma de las costillas, de la segunda tanto por la forma de las costillas, como por la sutura. Se asemeja algo más á *Schl. acutocarinata* (Shum.) la forma que Lasswitz figura bajo el nombre de *var. multifida*, Steinm. Esta forma no es idéntica con la de Steinmann, porque se distingue según Lasswitz del tipo por el mayor número de costillas, mientras que la forma sudamericana se distingue por costillas regularmente bifurcadas; también en esta forma de Lasswitz la sutura parece diferente de la que dibuja Steinmann. Lasswitz no da una descripción ni de su tipo ni de la variedad, tampoco dibuja el corte de las vueltas, ni da una figura del borde externo; el dibujo de la sutura es extremadamente defectuoso. La forma figurada por Lasswitz seguramente pertenece á una *Schloenbachia*, la sutura es indudablemente la de este género, especialmente por la silla externa tan ancha que es muy característica; Lasswitz dice que la sutura es la misma que la de *Sonn. Dutempleana*, (D'Orb.)[1] pero esto no es cierto como se ve comparando el dibujo de Lasswitz con el dado por Sarasin; *Sonneratia Dutempleana* no tiene una silla externa tan ancha y dividida tan marcadamente en dos partes desiguales por un lóbulo secundario.

En la explicación de sus motivos para separar su *Sonneratia acutocarinata* de *Schloenbachia* comete Lasswitz un error muy curioso. Dice que la presencia de una quilla aguda no permite reunirla con *Schloenbachia*, y se refiere en esto á la definición original de Neumayr, diciendo que uno de los caracteres distintivos de *Schloenbachia* es la quilla de *Amaltheus*, es decir, una quilla disuelta en nódulos. Esto está en contradicción directa con la definición original de Neumayr,[2] porque este autor dice: "este género..... comprende el grupo muy natural de los *Cristati*; á éste añado todavía *Schl. Germari*, Reuss, la que no obstante su grande semejanza general con los *Cristati*, se distingue por una quilla dentada." Así es que Neumayr considera las formas con una quilla dentada como excepciones y las con una quilla aguda y lisa como el tipo; en la diagnosis del género menciona Neumayr sólo, que la concha tiene una quilla fuerte. Steinmann tiene perfecta razón al considerar la quilla alta y aguda como un carácter distintivo de *Schloenbachia*.

Thevenin cita[3] *Schl. acutocarinata*, Shum., de Madagascar, pero no dice si se trata de la forma descrita por Steinmann ó la de Marcou.[4]

Stanton y Vaughan[5] parecen haber determinado esta especie como

1 Sarasin. Quelques cons. s. l. genres Hoplites, etc., pág. 781.

2 Neumayr, Ammoniten d. Kreide, pág. 887.

3 Thevenin, fossiles d'âge albien du N O de Madagascar, pág, 105.

4 Lemoine, Madagascar p. 206, cita la especie de Madagascar bajo el nombre de Schloenbachia Roissyi.

5 Stanton and Vaughan, Cret. of El Paso, pág. 24.

Schl. peruviana, v. Buch; esta determinación es seguramente errónea, porque ya Steinmann [1] ha probado que el original de v. Buch es una amonita con costillas angostas y surcos anchos; así, se asemejaría la verdadera *Amm. peruvianus* mucho á *Schl. Belknapi* (Marc.), pero el ejemplar descrito por v. Buch es un fragmento tan incompleto que una identificación sería imposible.

Varios autores han indicado ya la semejanza entre *Schl. Roissyana* y *Schl. acutocarinata*, y seguramente hay cierta semejanza, pero mientras que en *Schl. Roissyana* las costillas tienen siempre un corte anguloso, las de *Schl. acutocarinata* tienen un corte arredondado; la sutura de *Schl. Roissyana* tiene cierta semejanza con la que da Lasswitz de su *Schl. acutocarinata*, pero es completamente diferente de la de nuestra especie; parece que ejemplares grandes de *Schl. Roissyana* se asemejan bastante á nuestra forma, pero tienen las costillas menos numerosas,[2] pero desgraciadamente no tenemos un dibujo de la sutura de ejemplares grandes. De todos modos no se puede negar que *Schl. acutocarinata* pertenece probablemente al grupo de *Schl. Roissyana* pero las numerosas formas de este grupo que existen en América están todavía tan poco estudiadas, que por lo pronto no se puede dar una idea sistemática sobre la distribución de las especies pertenecientes al grupo citado.

Número de ejemplares: 20.

Localidad: C. de Muleros, cerca del Río Bravo entre los ferrocarriles de Bisbee y Southern Pacific; La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chihuahua.

Horizonte: subdivisión 2, horiz. con Exogyra texana; horiz. con Schl. Chihuahuensis, Vraconiano.

Schloenbachia sp. n. indet.

Lám. 3, Fig. 1-5

Concha discoidal comprimida; espira formada de vueltas medianamente abrazantes; cada vuelta cubre más ó menos la tercera parte de la altura de la anterior. Ombligo de tamaño relativamente grande, con paredes bastante inclinadas (unos 60°) que pasan lentamente á los flancos, sin que se forme un borde umbilical muy anguloso. Borde externo arredondado, hasta aplanado tiene enmedio una quilla poco alta á cuyos lados existe una ligera depresión lisa. El corte transversal de las vueltas mayores es trapezoidal (dejando aparte las convexidades); en las vueltas más pequeñas se asemeja á un cuadrado, siendo la altura no mucho más grande que el espesor; los flancos son poco convexos, casi planos. Los flancos están adorna-

1 Steinmann, Tithon u. Kreide i. d. peruan. And., pág. 140.
2 Parona e Bonarelli, Foss. alb. Escragnolles, lám. 11, fig. 8.

dos con costillas (cosa de 30 en una vuelta); éstas empiezan en la mayor parte cerca de la comisura, se hinchan cerca del borde y forman un tubérculo agudo, radialmente alargado; en la mitad de la anchura del flanco se observa un tubérculo mucho más pequeño y en el hombro del lado externo hay un tercer tubérculo más prominente que el de enmedio, pero menos que el cercano al borde umbilical. Las costillas son angostas y están separadas por surcos mucho más anchos, se inclinan algo hacia adelante. Entre estas costillas normales se encuentran, especialmente en las vueltas más pequeñas, costillas intercaladas, que comienzan en la parte exterior del primer tercio del flanco; estas costillas forman también el segundo y tercer nódulo, pero carecen del nódulo en el borde umbilical. Como la concha está algo aplastada en parte de las vueltas, y rota en la parte exterior no se pudo dibujar la sutura perfecta, pero en el lado algo desgastado por la intemperie, se pudo dibujar la sutura, y no obstante que ha perdido algunos de sus detalles se reconocen fácilmente los rasgos principales. El lóbulo externo es ancho y largo; la silla externa es muy ancha y dividida en dos partes desiguales por un lóbulo secundario; el primer lóbulo lateral es angosto, termina en tres puntas y está en el centro del flanco; la primera silla lateral tiene sólo la mitad del ancho de la silla externa y está dividida en dos partes desiguales por un lóbulo secundario, el segundo lóbulo lateral tiene sólo la mitad de la longitud del primero, y es más angosto, pero tiene una forma semejante; la segunda silla lateral tiene la mitad del tamaño de la primera y está dividida en dos partes desiguales por un lóbulo secundario.

Dimensiones:	Diámetro: 115^{mm}.	(1)
	Altura de la última vuelta	0.28
	Espesor, de la última vuelta	0.23
	Diámetro del ombligo entre las comisuras	0.44

El ejemplar descrito aquí no está bien conservado y por esto hemos desistido de darle un nombre nuevo, no obstante que parece tratarse de una especie nueva.

Número de ejemplares: 2.

Localidad: C. de Muleros cerca del puente del ferrocarril Southern Pacific.

Horizonte: Subdivisión 2, horiz. con Exogyra texana, Vraconiano.

Schloenbachia Bravoensis, n. sp.

Lám. 3, Fig. 6, lám. 4, fig. 1-5

Concha discoidal, comprimida; espira formada de vueltas poco abrazantes; sección transversal de cada vuelta en forma de flecha; los flancos son convexos. Las vueltas crecen muy pronto en anchura, su mayor espesor es-

tá en las vueltas más pequeñas casi en el centro, en las vueltas más grandes se hace el flanco de la vuelta menos convexo y el mayor espesor se encuentra cerca del borde del ombligo. El ombligo es de tamaño mediano; en las vueltas más pequeñas no está el borde umbilical bien marcado sino que los flancos se reunen con las paredes del ombligo por una curva. El lado externo está comprimido, agudo y muestra una quilla alta. Los flancos están adornados con costillas fuertes; éstas se inclinan cerca del ombligo ligeramente hacia atrás, algo más al centro del flanco tienen una posición radial, y en el último tercio de los flancos vuelven á inclinarse, pero aquí fuertemente hacia adelante, de modo que las costillas son ligeramente flexuosas ó mejor tienen la forma de una S muy abierta. La mayor parte de las costillas nace en la pared umbilical; la costilla aumenta rápidamente en altura y queda igual en toda la parte media del flanco; se ensancha y disminuye en altura al empezar á inclinarse de nuevo hacia adelante, para terminar en el contacto con la quilla. De vez en cuando se bifurca una costilla, cerca del borde umbilical; en este caso se forma en el punto de bifurcación un tubérculo radialmente alargado; generalmente existen una ó dos y más costillas sencillas entre dos bifurcadas. La sutura es sencilla; el lóbulo externo es bastante ancho arriba, imitando casi la forma de un embudo; la silla externa es casi de forma cónica y bastante ramificada, está dividida en dos partes muy desiguales por un pequeño lóbulo secundario; el primer lóbulo lateral es ancho arriba y angosto abajo, bastante ramificado y termina en dos puntas; la primera silla lateral es ancha y un poco más alta que la silla externa y está dividida en dos partes casi iguales por un muy pequeño lóbulo secundario, las ramificaciones son arredondadas; el segundo lóbulo lateral es más esbelto que el primero y tiene sólo la mitad del tamaño de aquél, termina también en dos puntas; la segunda silla lateral es muy semejante á la primera; en el flanco sigue todavía un lóbulo auxiliar, solamente más pequeño.

Esta especie se asemeja algo exteriormente á *Schloenbachia Shumardi* (Marcou) [1] pero esta especie tiene dos hileras de tubérculos y las costillas empiezan mucho más abajo, además la línea de sutura es completamente diferente.

En el exterior se asemeja á nuestra especie también *Muniericeras Lapparenti*, Grossouvre [2] pero de éste no es conocida su línea de sutura; además es la quilla de nuestra especie mucho más alta y apenas ondulada.

Nuestra forma tiene una sutura tan particular, especialmente en cuanto á la silla exterior y el lóbulo externo, que se debería colocarla en un grupo, quizá un subgénero nuevo, pero como no tenemos material suficiente desistimos de crear un nuevo subgénero.

Número de ejemplares: 3.

1 Marcou, Geology of North America, pág. 33, lám. 1, fig. 1, 1ª

2 Grossouvre Amm. de la Craie super., pág. 158, lám. 29, fig. 1 y 5, lám. 35, fig. 3.

Localidad: Cerro de Muleros entre el puente del ferrocarril de Bisbee y el primer corte de esta vía.

Horizonte: Subdivisión 2, horiz. con Exogyra texana, Vraconiano.

Schloenbachia cfr. Belknapi Marcou

Lám. 5, fig. 1-2, lám. 6, fig. 1-3, lám. 7, fig. 1, 2, 5.

1858 *Ammonites Belknapi*, Marcou; Geology of North America, pág. 34, lám. 2, fig. 1^a, b.

Tenemos algunos fragmentos de vueltas grandes que tienen los siguientes caracteres: Concha discoidal y comprimida. El corte transversal de la vuelta es sagitiforme, los lados son ligeramente convexos. El lado externo es adelgazado, terminando en una quilla alta. El ombligo debe haber sido de tamaño mediano; el borde umbilical no está muy marcado porque las paredes verticales del ombligo pasan por una curva á los flancos. Los flancos son poco convexos y están adornados con costillas numerosas y agudas, separadas por surcos mucho más anchos; las costillas comienzan abajo del borde umbilical, se inclinan en lo general hacia adelante, pero en el centro del flanco un poco menos que en el borde umbilical; cerca del lado externo se inclinan fuertemente hacia adelante y desaparecen cerca de la quilla sin dejar una banda lisa entre ellas y la quilla; la figura de las costillas se asemeja así á una S sumamente abierta; en algunas costillas se observan cerca del borde umbilical hinchamientos que tienden á formar tubérculos de forma alargada radialmente. La sutura no está muy bien conservada pero sí lo suficiente para que se pueda tener una idea de sus caracteres. El lóbulo externo es ancho arriba y angosto abajo, imitando así la forma de un embudo; tiene dos ramificaciones principales, una en la base y la otra bastante arriba; la silla externa es muy ancha y dividida en dos partes muy desiguales por un lóbulo secundario relativamente pequeño, sus ramificaciones no son de importancia; el primer lóbulo lateral es relativamente muy angosto, es poco ramificado y termina en tres puntas; la primera silla lateral tiene un ancho igual á la mitad del de la silla externa, y apenas se nota que está dividida en dos partes casi iguales por un pequeño lóbulo secundario; el segundo lóbulo lateral se asemeja al primero, pero tiene sólo la mitad de su tamaño y tiene una dirección oblicua hacia la parte externa; la segunda silla lateral se parece algo á la primera, pero es menos simétrica; un lóbulo auxiliar, casi en el borde umbilical, se dirige oblicuamente hacia la parte externa.

Los fragmentos se asemejan mucho á *Schl. Belknapi* (Marcou). La sutura de esta última especie muestra también muchas analogías con la de nuestros ejemplares; las principales diferencias consisten en que el primer lóbulo lateral parece ser mucho más ancho y más corto que el de nuestros

ejemplares y en que el lóbulo externo no muestra la forma de embudo tan claramente como el de los individuos de C. Muleros; pero nos parece que el dibujo de la sutura de *Schl. Belknapi* dado por Marcou no es muy exacto y es posible que las diferencias mencionadas no sean más que errores de dibujo. Se nota que en la fig. 1^b, de Marcou el lóbulo externo parece más infundibuliforme; el lóbulo auxiliar visible en la fig. 1^a del mismo autor parece también dirigido oblicuamente hacia el exterior.

Es probable que Stanton y Vaughan hayan determinado nuestra especie como *Schl. Belknapi.*

Nuestra especie tiene gran semejanza con *Schl. Bravoensis* especialmente por el corte transversal de las vueltas, el desarrollo, la quilla y la forma de las costillas. Es verdad que las costillas de *Schl. Bravoensis* se bifurcan en parte y muestran tubérculos bastante prominentes, pero vemos en la figura de Marcou que las vueltas interiores de *Schl. Belknapi* muestran costillas bifurcadas que salen de tubérculos bastante prominentes en el borde umbilical. La sutura es también bastante semejante, especialmente en cuanto al lóbulo externo infundibuliforme, los otros lóbulos y las sillas tampoco difieren mucho; se nota especialmente que el lóbulo auxiliar tiene la misma dirección oblicua hacia el lado externo. La diferencia principal entre las dos especies es el número diferente de las costillas; la *Schl. Bravoensis* tiene un número menor, además es el corte transversal algo más elegante. Así pertenecerán las dos formas al mismo grupo, pero hay que distinguirlas específicamente.

Marcou compara su especie con *Schloenbachia cultrata* (D'Orb.)[1] y realmente tiene cierta semejanza con esta especie, pero sus costillas se bifurcan generalmente en la mitad de la anchura del flanco. D'Orbigny no publicó un dibujo de la sutura, pero Paquier[2] dice que la sutura se asemeja bastante á la de *Schl. inflata;* que el primer lóbulo lateral es muy profundo, el segundo mucho menos y su punta se dirige oblicuamente hacia el exterior; sobre el lóbulo externo no dice nada. Se ve que la sutura es muy diferente de la nuestra y que no hay que pensar en una identificación de las dos especies como lo creía Marcou. Es de cierto interés que el segundo lóbulo lateral de *Schl. cultrata* tenga una posición completamente semejante á la del lóbulo auxiliar de *Schl.* cfr. *Belknapi;* en *Schloenbachia Fournieri*, Grossouvre[3] encontramos el mismo lóbulo auxiliar dirigido oblicuamente hacia la parte externa, mientras que el resto de la sutura es diferente de la de nuestro tipo. *Schloenbachia varians* tiene al contrario una sutura en todo diferente.

Bastante se asemeja á nuestra especie el *A. peruvianus*, v. Buch,[4] espe-

1 D'Orbigny, Pal. Franç., terr. crét., Ceph., pág. 144, lám. 46, figs. 1 y 2.

2 Paquier, Le Diois, pág. 124, note.

3 Grossouvre, Amm. de la Craie Sup. pág. 113.

4 v. Buch. Petr. rec. en Amérique pág. 5, fig. 5–7.

cialmente por la forma y el número de las costillas ligeramente flexuosas, Marcou que identificó con *A. peruvianus* la *Schl. acutocarinata* (Shum.) se dejó engañar por el dibujo y creyó que en la especie descrita por v. Buch, las costillas eran anchas y planas y los intersticios angostos; pero sabemos que sucede lo contrario.

Por falta de una descripción detallada y figuras más completas, especialmente en la sutura, no podemos hacer más que indicar la semejanza de nuestra especie con *A. peruvianus*, sin establecer la identidad.

Número de ejemplares: 8.

Localidad: cerca del puente del ferrocarril Southern Pacific, cerca del puente y del corte oriental del ferrocarril de Bisbee.

Horizonte: subdivisión 2, 3 y 4; horizonte con Exogyra texana y base del horiz. con Schloenb. trinodosa; Vraconiano y Cenomaniano inferior.

Schloenbachia Chihuahuensis, n. sp.

Lám. 5 fig. 3–4; lám. 7 fig. 3–4; lám. 8 fig. 1–2

Concha discoidal comprimida, espira formada por vueltas poco abrazantes; sección de cada vuelta en forma de flecha ancha; los flancos son convexos. Las vueltas crecen bastante en anchura; su mayor grueso está en las vueltas más pequeñas casi en el centro, en las vueltas más grandes entre la mitad de la altura y el ombligo; en este caso es el flanco de la vuelta algo más convexo. El ombligo es de tamaño mediano, el borde umbilical está marcado por el comienzo de las costillas; desde este borde baja la concha abruptamente hacia la comisura. El borde externo está comprimido y agudo y muestra una quilla bastante alta, la que generalmente está rota en los ejemplares encontrados, pero la vemos en el centro de las vueltas. Los flancos están adornados con costillas fuertes, altas y delgadas separadas por intersticios mucho más anchos y de fondo cóncavo; las costillas son en la mayor parte del flanco derechas y algo inclinadas hacia adelante; en el cuarto superior se encorvan enérgicamente hacia adelante disminuyendo en altura para desaparecer cerca de la quilla. Las costillas nacen en el borde umbilical y aumentan rápidamente en altura; ésta queda igual en la parte media del flanco y disminuye rápidamente en el último cuarto; las costillas son sencillas y no muestran nódulos ó tubérculos. La sutura es bastante característica; el lóbulo externo es relativamente ancho, profundo, bastante ramificado, pero no está completamente conservado en ninguno de los ejemplares; la silla externa está dividida en dos partes muy desiguales por un lóbulo secundario, la parte externa es mucho más baja y más angosta que la interior, la que casi se levanta á doble altura de la parte externa; el primer lóbulo lateral es medianamente ancho, poco ramificado y termina en dos puntas; la primera silla lateral tiene la mitad del ancho de la externa pero más ó menos la misma altura, es muy poco ramificada y

dividida por un lóbulo secundario muy pequeño en dos partes casi iguales; el segundo lóbulo lateral es angosto, medianamente ramificado y termina en tres puntas, es algo más corto que el primer lóbulo lateral; la segunda silla lateral es ancha, poco ramificada y mucho más baja que la primera; el siguiente lóbulo auxiliar es pequeño.

Nuestra especie pertenece seguramente por su sutura al grupo de *Schl. Bravoensis* y tiene cierta semejanza con *Schl.* cfr. *Belknapi* por su ornamentación; se distingue de *Schl. Bravoensis* por las costillas sencillas no bifurcadas y sin tubérculos, además por detalles en la sutura, p. e. la forma del primer lóbulo lateral y la de la segunda silla lateral; además que hay diferencias también entre los otros elementos de la sutura. De *Schl.* cfr. *Belknapi* se distingue nuestra especie por sus costillas más delgadas y agudas, por la forma de la silla externa, la del primer lóbulo lateral y la forma de las sillas laterales. Mucha semejanza tiene nuestra forma también con ótra especie que se encontró en la misma localidad y á la cual no damos un nombre específico por tener sólo algunos fragmentos, vamos á exponer las diferencias aquí adelante en la descripción de aquella especie.

Número de ejemplares: 5.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis; Vraconiano.

Schloenbachia n. sp. ind.

Lám. 8 fig. 3–10

Concha discoidal, comprimida; espira formada de vueltas poco abrazantes; sección de cada vuelta de forma de flecha ancha; los flancos son convexos, el mayor grueso se encuentra cerca del borde umbilical. El ombligo es de tamaño mediano, el borde umbilical no está muy marcado sino que los flancos pasan por una curva á la pared umbilical; esta última es casi perpendicular. El borde externo está comprimido y agudo, probablemente existe una quilla bastante alta, según lo que se nota en los cortes de las vueltas. Los flancos están adornados con costillas altas, agudas y sencillas; estas costillas son de diferente altura; irregularmente se encuentran una ó dos costillas más bajas entre dos más altas; las costillas tienden á formar tubérculos, dos en cada una de ellas; uno de estos tubérculos se encuentra algo arriba del borde umbilical, el otro allí donde comienza el último tercio de la costilla; desde el borde umbilical hasta el segundo tubérculo es la costilla casi derecha, en el último tercio se encorva enérgicamente hacia adelante; las costillas comienzan en la pared umbilical y están separadas por intersticios mucho más anchos y de diferente profundidad; parece que las costillas llegan hasta la quilla. La sutura es bastante característica. El lóbulo externo es bastante profundo y arriba relativamente ancho; los detalles de las ramificaciones no son conocidos; la silla externa se compone

de dos diferentes partes separadas por un lóbulo secundario; la parte externa es mucho más baja que la parte interior, la parte externa está dividida por un lóbulo relativamente profundo; el primer lóbulo lateral es profundo y angosto especialmente abajo, tiene ramificaciones cortas y sencillas y termina en tres puntas; la primera silla lateral es relativamente ancha y de pocas ramificaciones, el segundo lóbulo lateral es angosto, sencillo y mucho más corto que el primero, pero termina también en tres puntas; la segunda silla lateral es mucho más baja y más angosta que la primera; sigue todavía un lóbulo auxiliar pequeño.

Nuestra especie se asemeja bastante á *Schl. Chihuahuensis* pero la irregularidad en la altura de las costillas, la forma arqueada de éstas y detalles de la sutura como el terminar los lóbulos en tres puntas la distingue; no damos un nombre á esta especie que seguramente es nueva, porque los fragmentos, que de ella poseemos, son demasiado imperfectos y no permiten obtener una idea completa de los detalles; quizá completarán hallazgos futuros nuestro conocimiento de la especie.

Debemos mencionar que nuestra especie tiene en cuanto á la forma de cus costillas cierta semejanza con una especie descrita por Choffat[1] bajo el nombre de *Schl. inflata* (Sow.), pero el corte transversal de la concha es completamente diferente. Según la figura dada por Choffat no tiene aquella especie nada que ver con la verdadera *Schl. inflata*, sino que pertenece á un grupo muy diferente.

Número de ejemplares: 3.

Localidad: La Encantada, cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: horizonte con Schloenbachia Chihuahuensis; Vraconiano.

Schloenbachia nodosa, n. sp.

Lám. 8, fig. 11–12; lám. 9, fig. 1–3.

La concha es discoidal con un ombligo de tamaño mediano. La espira está formada de vueltas poco abrazantes creciendo gradualmente á la vez en ancho y en espesor, cada vuelta cubre más ó menos la cuarta parte de la anterior; el corte transversal de las vueltas es subtriangular, más bien ogival á subcuadrangular. El ombligo de tamaño mediano, bastante profundo, de paredes verticales, se reune con los flancos por un borde arredondado; sus paredes son casi verticales. El lado externo es convexo mostrando en su centro una quilla aparentemente algo ondulada; á cada lado de ésta se encuentar una faja lisa y cóncava. Los flancos están adornados con costillas fuertes, angostas, radiantes, separadas por surcos mucho más anchos; en las vueltas pequeñas hay en el borde del ombligo nódulos agudos y cónicos muy separados, en las vueltas más desarrolladas están estos nódulos

1 Choffat et Loriol, Province d'Angola, pág. 62, lám. 1, fig. 2.

algo separados del borde umbilical; de cada uno de estos nódulos sale un par de costillas, que se apartan, formando en el flanco de la concha una V abierta, una se inclina hacia adelante y la otra hacia atrás; en su comienzo son delgadas y altas, en el segundo tercio de la altura de la vuelta se ensanchan y forman nódulos redondos ó algo alargados radialmente, menos prominentes que los del borde umbilical, para desaparecer antes de juntarse con la quilla; en las vueltas pequeñas están los últimos nódulos relativamente algo más lejos de la quilla que en las vueltas más desarrolladas. En las primeras vueltas existen solamente costillas bifurcadas, más adelante se intercala primero una costilla simple entre dos pares bifurcados, después dos y al fin desaparecen las bifurcadas, de modo que de cada tubérculo sólo sale una costilla radial, entre las cuales hay varias intercaladas. Las costillas intercaladas no comienzan en el borde umbilical sino adelante del primer tercio de la altura de la vuelta y terminan lo mismo que las otras en un nódulo. A veces se observan excepciones en las vueltas más pequeñas, de manera que entre dos pares de costillas se encuentra una costilla radial que sale del tubérculo con una costilla intercalada á cada lado de ella. La sutura de nuestra especie es extremadamente sencilla; el lóbulo externo es infundibuliforme, angosto y poco ramificado; la silla externa es muy ancha y ocupa la mitad de la altura de la vuelta, está dividida en dos partes iguales por un lóbulo secundario relativamente pequeño, la ramificación de esta silla es muy singular, todas las ramas terminan en una especie de hojas redondas; el primer lóbulo lateral es angosto, relativamente muy ramificado, más profundo que el lóbulo externo y termina en dos puntas (en la línea sutural reproducida en nuestras figuras, el término de este lóbulo no se deja bien dibujar á causa de una pequeña fractura, pero reproducimos otro más arriba que da la forma normal); la primera silla lateral es ancha, pero tiene solamente la mitad del ancho de la silla externa; también la silla lateral está dividida en dos partes casi iguales por un lóbulo secundario muy poco profundo; el segundo lóbulo lateral es poco profundo y termina también en dos puntas. En las vueltas pequeñas no existe una segunda silla lateral, es decir, no se ve más que el comienzo de ella y en las vueltas grandes no hemos logrado hacer visible la sutura.

Dimensiones del ejemplar de fig. 11 en lám. 8.

Diámetro	79 mm.	(1)
Altura de la última vuelta	32.5 ,,	(0.41)
Espesor ,, ,, ,, ,,	30 ,,	(0.38)
Diámetro del ombligo	36 ,,	(0.46)

Nuestra especie ocupa una posición muy aislada entre las *Schloenbachia* conocidas; la especie á la cual se acerca más es la *Schloenbachia Leonensis* var. *maxima*, Lasswitz (non Conrad).[1] El ejemplar figurado por Lasswitz

1 Lasswitz, Kreide-Amm. v. Texas, pág. 24, lám. VI, fig. 2.

seguramente no tiene nada que ver con *Amm. Leonensis*, Conr.[1] La figura de Conrad es bastante mala y su descripción es demasiado sucinta, pero en las dos se ve claramente que en *Amm. Leonensis* no existen pares de costillas saliendo de los tubérculos, sino que de cada uno de éstos sale una sola costilla, y que entre cada dos de éstas hay una intercalada; todas terminan en tubérculos. Además, indica Conrad que enmedio de los flancos se encuentra una serie de tubérculos rudimentarios. Desgraciadamente Lasswitz no da, de lo que él llama *Schl. Leonensis* tipo, ni figura, ni una descripción, indica solamente que la especie recuerda por su ornamentación á *Amm. bajuvaricus*, Redt., pero por su modo de desarrollo á *Amm. Margae*, Schlüter. Pero Lasswitz figura un ejemplar que él toma por una variedad de *Schl. Leonensis*.[2] Lo que Lasswitz figura como *Schl. Leonensis* tiene cierta semejanza con nuestra especie, pero no podemos entrar en la discusión de las diferencias porque Lasswitz no da ni descripción, ni una figura de la parte externa y del corte de la vuelta; por otra parte la sutura se distingue completamente de la de nuestra especie. Con *Schl. Leonensis* no tiene la especie de Lasswitz ni la menor semejanza, por lo menos con la figura y descripción de Conrad. Los Sres. Stanton y Vaughan[3] parecen haber identificado nuestra especie con *Schl. Leonensis*, porque citan esta especie del mismo horizonte donde nosotros encontramos nuestros ejemplares, que son los únicos algo semejantes á *Schl. Leonensis* por su forma, pero como se ve por nuestra descripción y las figuras, se trata de una especie muy diferente; hay solamente la posibilidad de que la descripción y la figura de Conrad sean enteramente falsas, pero en este caso habría sido el deber de los señores Stanton y Vaughan justificar su determinación, aunque fuera sólo por una descripción más exacta. Lasswitz dice que su *Schl. Leonensis* tipo proviene del Austin Chalk, es decir, de lo que él cree ser Coniaciano; Hill dice[4] que *Schl. Leonensis* se encuentra en la Washita Limestone y afirma además que se encuentra en toda la extensión de la división Washita cerca de Forth Worth, Salado, Austin y otras localidades.[5] Nos parece que Lasswitz debía haber indicado sus motivos para suponer que los ejemplares descritos por él se encuentran en el Austin–Dallas Chalk; especialmente cuando él mismo dice que el ejemplar figurado proviene de Hood County, sin indicación más exacta de localidad; de modo que probablemente no se puede saber de qué horizonte proviene.

Hay que notar que Hill figura bajo el nombre de *Schl. Leonensis* dos especies completamente diferentes, en el año 1898 reprodujo este autor[6] la

1 Conrad, Boundary Rep. pág. 160, lám. 16, fig. 2 a, b.
2 Lasswitz, loc. cit. pág. 24, lám. 6, fig. 2, fig. 5 del texto.
3 Stanton y Vaughan, Cret. at El Paso, pág. 23.
4 Hill, Check list. cret. Inv. foss. 1889, pág. 44.
5 Hill, loc. cit., pág. 22.
6 Hill, and Vaughan, Geol. of the Edwards Plateau, lám. 55, fig. 2.

figura de Conrad pero en el año 1901 él[1] figuró una especie completamente diferente, esta última especie no pertenece ni al grupo de *Schl. Leonensis*. En consecuencia no es posible por ahora saber cuál es la verdadera *Schl. Leonensis*, sería necesario describir y figurar de nuevo el original de Conrad.

Nuestra especie se distingue de todos los conocidos por su sutura eminentemente sencilla, por la falta de la segunda silla lateral, la forma ancha de la silla externa y la poca profundidad de los lóbulos.

Número de ejemplares: 6.

Localidad: Cerro de Muleros arriba del monumento Inicial de la frontera entre México y los Estados Unidos (3 ejs.) cerca del corte más oriental del ferrocarril de Bisbee (3 ejs.).

Horizonte: Subdivisiones 4 y 5; horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Schloenbachia trinodosa, n. sp.

Lám. 9 fig. 4; lám. 10 fig. 1-4

Concha discoidal comprimida; espira de vueltas poco abrazantes, que crecen lentamente; la sección transversal de las vueltas es subrectangular á subovada; flancos poco convexos. La parte externa está aplanada y tiene en medio una quilla alta y aparentemente lisa. Ombligo grande, de paredes casi verticales en el fondo, que se ligan con los flancos en la parte alta por una curvatura suave. Flancos adornados con costillas simples y angostas, separadas por surcos mucho más anchos. Las costillas están ligeramente inclinadas hacia adelante, empiezan en la pared umbilical, se acentúan en el borde y forman cerca de él un tubérculo radialmente alargado; más allá del centro del flanco se levanta otro tubérculo, también algo alargado radialmente; en el hombro de la parte externa se encuentra un tercer tubérculo, alargado oblicuamente hacia adelante; en las vueltas más pequeñas los tubérculos tienen una forma casi cónica y son bastante agudos. Entre las costillas y la quilla queda una pequeña depresión lisa que forma una faja paralela á la quilla. La sutura es muy característica. El lóbulo externo es angosto, profundo y bastante ramificado; la silla externa es ancha y dividida en dos partes desiguales por un lóbulo secundario, la parte interior es más ancha que la exterior, pero esta última es un poco más alta; el primer lóbulo lateral es ancho, bastante ramificado, tan profundo como el lóbulo externo y termina en dos puntas, se encuentra en la mitad externa del flanco y un poco más allá de la línea media de dicho flanco; la primera silla lateral es mucho menos ancha que la silla externa, está dividida en dos partes desiguales por un lóbulo secundario; el segundo lóbulo lateral es muy corto, no alcanza la mitad de la longitud del primero; la segun-

1 Hill, Black and Grand Prairies, lám. 36, fig. 1.

da silla lateral es ancha y no alcanza la mitad de la altura de la primera, está dividida en dos partes desiguales por un lóbulo secundario; un pequeño lóbulo auxiliar y una silla auxiliar completan la sutura.

Esta forma, no mencionada por Stanton y Vaughan, es de sumo interés porque nos lleva decididamente á formas que se conocen solamente del Cretáceo superior, especialmente del Turoniano y Ceniaciano. Muy semejante á nuestra especie y quizá idéntica con ella es la que Lasswitz[1] describe bajo el nombre de *Schl. Bourgeoisi*, var. *americana*. Esta especie tiene también las tres series de tubérculos, y éstos en la misma posición que la de nuestros ejemplares; también parece que la sutura es igual ó muy semejante; desgraciadamente es la reproducción de la sutura incompleta y sumamente defectuosa. Lasswitz identificó su especie con *Mortoniceras Bourgeoisi* (D'Orb.),[2] pero esta especie se asemeja sólo en el carácter general á la de Texas; es verdad que tiene también tres hileras de tubérculos, pero dos de ellas están colocadas sobre el borde externo, mientras que tanto en nuestros ejemplares como en los descritos por Lasswitz existe una sola hilera de tubérculos en el borde externo. Lasswitz compara su especie también con *Gauthiericeras Roquei*, Peron[3] pero esta se asemeja mucho más á *Mort. Bourgeoisi* que á la forma texana. Lasswitz lamenta que Peron no dé una figura de la parte externa de su especie. Esto verdaderamente sorprende porque Lasswitz mismo da la figura de la parte externa sólo de 8 especies entre las 30 (dejando aparte Turrilites y Baculites) descritas por él, y en realidad no es cierto que Peron no figure la parte externa, porque la figura 2 de la lám. 9 citada por el mismo Lasswitz representa "la région ventrale pour montrer la carène médiane."

La sutura de nuestra especie se asemeja realmente á la de *Mortoniceras*, especialmente á la de Mort. Bourgeoisi, se nota la silla externa ancha dividida en dos partes, de las cuales la exterior es un poco más alta, el primer lóbulo lateral ancho y profundo, el segundo lóbulo lateral tan corto, etc.

No nos parece que se deba conservar el género *Mortoniceras;* este nombre designa cuando mucho un subgénero ó grupo. Ya Kossmat[4] indica que los grupos *Peroniceras*, *Gauthiericeras* y *Mortoniceras* tienen entre sí las relaciones más íntimas. *Gauthiericeras* (grupo de *Schloenb. Margae*, Schlueter) se asemeja en su sutura completamente á *Mortoniceras* (grupo de *Schloenb. texana*, Roemer); Grossouvre ve una diferencia en la circunstancia de que la tercera silla lateral está en *Gauthiericeras* abajo del nivel de las dos primeras. No podemos ver en ésta una diferencia fundamental, pues cuando se desarrolla en las *Mortoniceras* una tercera silla lateral, tiene la

1 Lasswitz, Kreide Amm. v. Texas, pág. 32, lám. 8, fig. 1.
2 Grossouvre, Amm. de la Craie Sup. pág. 73, lám. 13, fig. 2, lám. 14, fig. 2–5.
3 Peron, Amm. du Crét. sup. de l'Algérie, pág. 52, lám. 8. fig. 1, lám. 9, fig. 1 y 2.
4 Kossmat, Unters. üb. d. südind. Kreideform. I, pág. 184.

forma muy semejante á la de *Gauthiericeras*. Tampoco se distingue la sutura de *Peroniceras* (grupo de *Schloenb. subtricarinata*, D'Orb.) mucho en su carácter de las de los otros grupos. Kossmat dice con razón que *Schl. Dravidica*, Kossm. tiene en su juventud sólo dos quillas laterales apenas marcadas y una alta quilla mediana, mientras que en los ejemplares adultos se encuentran además de la quilla mediana dos quillas laterales bien pronunciadas [1] de modo que esta forma pertenecería en su juventud á *Gauthiericeras* y en su estado adulto á *Peroniceras*. Cosa semejante pasa con *Schloenb. Stangeri*, Baily [2] de Sud-Africa. Kossmat, que pudo estudiar el original de Baily, dice que esta especie es en su juventud un *Peroniceras* típico y en su estado adulto un *Mortoniceras;* en las vueltas pequeñas se notan dos quillas laterales y una mediana; en las vueltas más grandes se disuelven las dos quillas laterales en hileras de tubérculos; además tiene esta forma en la juventud dos hileras de tubérculos unidos por costillas fuertes; los tubérculos exteriores muestran una incisión como en *Schl. subtricarinata;* ésta se desarrolla más tarde en un tubérculo independiente y además se forma una tercera hilera de tubérculos en el centro de los flancos; esto se nota en parte también en las figuras de Baily. Kossmat añade que la mayor parte de las especies de *Mortoniceras* ocupa un lugar más independiente á causa de su esculptura más rica y su sutura más sencilla; estamos de acuerdo con él; pero nuestra forma ya se acerca algo á *Gauthiericeras* por su sutura un poco más complicada y su esculptura algo más sencilla, la forma del lado extremo es la de *Mortoniceras*.

Lasswitz dice que en su *Schl. Bourgeoisi* los tubérculos exteriores se dividen en dos, en las vueltas interiores, y que esto acerca la especie á *Schl. quattuornodosa*, Lassw., [3] pero esta última especie es de una forma completamente diferente. Lasswitz no parece haberse fijado en el modo de desarrollo y la sección transversal de su especie, sólo así se explica que la haya identificado con *Amm. texanus*, Schlüt., [4] que apenas tiene alguna semejanza con la especie texana; el crecimiento y sección transversal son muy diferentes, las costillas son distintas, y la posición de los tubérculos no se asemeja en nada.

Nos permitimos hacer aquí una observación sobre *Schloenb. texana* (Roem). Lasswitz [5] dice que esta especie se distingue de *Schl. quinquenodosa*, Redtenb., por el menor número de costillas; la primera especie tiene, según él, 20–22 costillas y la segunda 30–32. Aparte de que semejante diferencia apenas justificaría la creación de una variedad, hemos visto con sorpresa que el ejemplar figurado por él como *Schl. texana*, Roem, tiene 28–30 cos-

1 Kossmat, Unters. üb. d. südind. Kreideform. I, lám. 23, fig. 3b y 3c.
2 Baily, Cret. foss. f. S. Africa, pág. 455, lám. 11, fig. 2.
3 Lasswitz, Kreide Amm. v. Texas pág. 31, lám. 7, fig. 7.
4 Schlueter, Ceph. d. oberen Kreide, pág. 41, lám. 12, fig. 133.
5 Lasswitz, loc. cit. pág. 30, lám. 7, fig. 2.

tillas en la última vuelta, por consiguiente no debería pertenecer á la especie mencionada.

Número de ejemplares: 15.

Localidad: C. Muleros, arriba de la ladrillera; cerca del corte oriental del Ferrocarril de Bisbee, arriba del Monumento Inicial de la frontera entre México y los Estados Unidos.

Horizonte: Subdivisiones 4, 5 y 6; hor. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Engonoceras G. Stolleyi, Böhm.

Lám. 11. Fig. 4–16.

1898 Böhm, Ueb. A. Pedernalis, pág. 186, fig. 2, 3, lám. 5, fig. 3, lám. 6, fig. 1.
1903 Hyatt, Pseudocerat, pág. 175, lám. 23, fig. 7–9, lám. 24, fig. 1–5.
1904 Lasswitz, Kreide–Amm. v. Texas, pág. 13 y 14, lám. 1, fig. 3.

Unos 6 fragmentos de *Engonoceras* nos parecen pertenecer á *E. G. Stolleyi*, Böhm, á causa de las sillas angostas y la posición del primer lóbulo lateral. Los caracteres de nuestros ejemplares son:

Concha discoidal comprimida, espira formada de vueltas muy abrazantes, la parte externa está aplanada formando una faja angosta; el ancho de esta faja crece bastante rápidamente. Los flancos son poco convexos y bajan con poca inclinación hasta el ombligo; el ombligo es angosto y no tiene un borde marcado. La ornamentación consiste de tres series de tubérculos, cerca del ombligo existen tubérculos pequeños, relativamente altos en forma de tetillas; probablemente hay unos 6 alrededor del ombligo; la segunda serie se encuentra algo arriba del centro del flanco; son tubérculos poco perceptibles, de los cuales salen á veces ondulaciones hacia la parte externa, á veces también hacia el centro; los tubérculos son bajos, arredondados arriba y algo alargados radialmente; la tercera serie se encuentra en el borde de la parte externa; son tubérculos redondos y los de un lado se alternan con los del otro borde. La sutura no está muy bien conservada porque todos los ejemplares están algo desgastados y varios representan casi únicamente la cámara de habitación. El lóbulo externo muestra las dos ramas características, la silla externa está dividida en 5 sillas diferentes por 4 lóbulos adventicios, las ramificaciones de los lóbulos están indicadas en algunos ejemplares pero no son bien visibles; el primer lóbulo lateral no se distingue del último lóbulo adventicio, pero esto puede tener su causa en el estado de conservación; la primera silla lateral es entera, la segunda dividida por un lóbulo secundario; el segundo lóbulo lateral tiene sólo casi la mitad de la profundidad del primero, las sillas auxiliares están también divididas por lóbulos secundarios; el número de los lóbulos y las sillas auxiliares no se pueden fijar con seguridad; en uno de los ejemplares se cuentan cuatro lóbulos y tres sillas auxiliares.

La ornamentación de nuestros ejemplares así como las sillas de la sutura relativamente angostas, justifican la determinación como *E. G. Stolleyi;* es verdad que la parte externa parece ser un poco más angosta y los tubérculos de la parte externa un poquito más toscos y más gruesos; pero sabemos que semejantes detalles cambian algo dentro de la especie.

Engonoceras G. Stolleyi se distingue según la definición de Hyatt de *Eng. Pedernale* sólo por la sutura; en *Eng. Stolleyi* queda el primer lóbulo lateral cerca del centro del flanco pero todavía en la mitad externa, mientras que en *Eng. Pedernale* está en la mitad interior; además son las sillas de esta última especie relativamente más anchas y bajas.

Todos nuestros ejemplares son moldes más ó menos desgastados, en ninguno se ven trazas de la concha, esto es quizá la causa por que no se notan en la parte externa las dos aristas laterales que son mencionadas por Böhm y que se observan en los dibujos de él como en los de Hyatt y Lasswitz.

Böhm refiere *Eng. G. Stolleyi* al turoniano, Lasswitz al Turoniano–Emscheriano pero ninguno de los dos puede dar una prueba geológica para sus opiniones, porque no se sabe de qué piso provienen los respectivos ejemplares, Hyatt coloca *Eng. G. Stolleyi* con duda en la Fredericksburg Division y con esto estaría perfectamente de acuerdo el hallazgo nuestro. [1]

Número de ejemplares: 6.

Localidad: La Encantada, cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenb. Chihuahuensis. Vraconiano.

Engonoceras cfr. Pedernale (v. Buch) Hyatt.

Lám. 11. Fig. 1–3.

1903 Engonoceras pierdenale Hyatt, Pseudocerat. pág. 165, lám. 20, fig. 6–13 (cums yn.)

— — — var. commune idem, ibid. pág. 165, lám. 21, fig. 1.

1904 — pedernale Lasswitz, Kreideamm. v. Texas, pág. 12 y 14.

Tenemos fragmentos de un Engonoceras que se asemeja á lo que Hyatt llama *E. pierdenale* (v. Buch.). Sobre lo que v. Buch describió como *A. pierdenalis* existe hoy todavía mucha duda, no obstante el trabajo minucioso de Böhm [2]. En efecto, no sabemos nada sobre la ornamentación de la concha y tampoco existe la seguridad que la parte externa del original ha sido aplastada. Lo que Lasswitz describe como E. Pedernale se asemeja segura-

1 Ultimamente Pervinquière, Paléontologie Tunisienne I pág. 202 y 205, lám. 9 fig. 6 y lám. 9 fig. 7, ha descrito dos Engonoceras (E. Thomasi y E. Toussainti) proviniendo del Cenomaniano de Túnez. Este hallazgo en conjunto con las dos especies de Francia y las de nuestra fauna, indica que el género Engonoceras está limitado al Cretáceo medio.

2 Böhm, Ueb. A. Pedernalis, pág. 183–185, lám. V, fig. 1–2.

mente á la definición de Böhm, pero es completamente diferente de lo que Hyatt designa con el nombre de *E. pierdenale*, la diferencia principal existe en la ornamentación. *Eng. Pedernale*, Böhm–Lasswitz tiene tubérculos sólo cerca del ombligo, *Eng. pierdenale*, Hyatt, tiene la misma ornamentación como *Eng. G. Stolleyi*, Böhm, es decir, 3 hileras de tubérculos, de esto resulta también que la parte externa es completamente diferente. Para poner orden en esta confusión se necesitaría un material muy grande y como tenemos sólo unos fragmentos nos contentamos con indicar que éstos se asemejan á la especie que Hyatt describe y figura bajo el nombre de *Eng. pierdenale*. Nosotros seguimos el ejemplo de Roemer, Böhm y Lasswitz, llamando la especie *Eng. Pedernale*, porque la palabra *pierdenalis* es una construcción errónea, la palabra se refiere al Río Pedernales y esta última expresión es un nombre castellano completamente inteligible (pedernal= Hornstein=flint.) mientras que pierdenalis no tiene sentido ninguno; en semejante caso permiten las leyes de nomenclatura, aceptadas por el Congreso Geológico Internacional, cambiar el nombre.

Nuestros ejemplares son en su ornamentación muy semejantes á la especie descrita antes *Eng. G. Stolleyi*, (Böhm) sólo que los intervalos entre los tubérculos de la parte externa son algo más grandes, los tubérculos de la segunda serie son más pequeños y mejor definidos, y los tubérculos cerca del ombligo son oblicuos. La sutura se distingue por sus sillas anchas y se asemeja completamente á la lámina 20, figura 13, en la obra de Hyatt; las sillas son enteras; el primer lóbulo lateral queda cerca del centro del flanco pero en la mitad interior.

Hyatt cita su *Eng. Pedernale* de la Fredericksburg Division, lo que está de acuerdo con el horizonte de nuestros ejemplares.

Número de ejemplares: 2.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenb. Chihuahuensis, Vraconiano.

Engonoceras sp. ind.

Lám. 12. Fig. 1-3.

Entre nuestro material se encuentra un fragmento de Engonoceras que se distingue de los otros por su ornamentación. Tiene también tres series de tubérculos, pero los cercanos al ombligo son alargados y están en posición oblicua; la segunda hilera está casi en el comienzo del último tercio del flanco, los tubérculos de esta serie son mucho más numerosos que los de las otras dos especies, son pequeños, bien definidos y aparentemente reunidos con los tubérculos externos por muy ligeras elevaciones radiales, que desaparecen hacia el ombligo; los tubérculos de la parte externa alternan, son bastante bien definidos y dan á la parte externa un aspecto ondulado. El corte de la vuelta es oval, la parte externa aplanada, el flanco li-

geramente convexo; hacia el ombligo baja este último bastante rápidamente sin formar una pared perpendicular. De la sutura están sólo algunos lóbulos conservados, casi todo el fragmento pertenece á la cámara de habitación.

No conociendo la línea de sutura no nos atrevemos á determinar la especie. Exteriormente se asemeja el fragmento algo al ejemplar que Hyatt figura en su lám. 20, fig. 6 y 7, reuniéndolo con *E. pedernale*, pero los tubérculos de cerca del ombligo recuerdan también á *E. serpentinum*. De todos modos es una identificación imposible antes de tener un material más completo.

Número de ejemplares: 1.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

LAMELLIBRANCHIATA.

Avicula Pedernalis, Roem.

Lám. 12. Fig. 4–9.

1852 Avicula Pedernalis, Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 61, lám. 8, fig. 1 a, b.

Concha grande delgada muy convexa casi equivalva, siendo la valva derecha menos convexa que la izquierda, alargada transversalmente, de cuerpo oval á semicircular, adelante alargada en una aurícula relativamente corta y angosta, á veces también relativamente ancha. El borde de la charnela es largo y derecho, los umbones se encuentran muy adelante, allí donde comienza la aurícula anterior; también están volteados hacia adelante. La superficie está cubierta de estrías y lámelas concéntricas de crecimiento. De la concha está sólo conservada la capa fibrosa, mientras que la de nácar fué disuelta.

No dudamos que nuestra especie sea idéntica con la forma descrita por Roemer. Mientras que este autor no tenía á su disposición más que moldes, tienen nuestros ejemplares casi todos restos de concha; en lo general está la figura de nuestros ejemplares bien de acuerdo con la de Texas, sólo en un ejemplar parece la aurícula anterior más delgada y esbelta; pero como el ejemplar está algo deformado, puede esto ser el resultado de la deformación. La parte posterior no está en ninguno de nuestros ejemplares completamente conservado, pero según las observaciones de Roemer y sus dibujos, no existe ninguna aurícula posterior. Esta descripción se refiere á ejemplares de La Encantada, Chih., pero tenemos también varios ejemplares de Arivechi, Sonora, y uno de éstos muestra las impresiones musculares descritas y figuradas por Roemer.

Número de ejemplares: 12.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.; Cerro de las Conchas, Arivechi, Sonora.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

Pinna Guadalupae, n. sp.

Lám. 13, fig. 1-9, lám. 14, fig. 1-2.

La concha forma una pirámide recta, muy alargada, con un corte transversal rómbico que se acerca á un rectángulo en la parte angosta, mientras que en la más ancha se asemeja á una forma lenticular. La arista del lomo se encuentra casi exactamente en el centro entre los dos bordes; la arista está dividida; arriba de ella se ven 5–8 costillas muy delgadas pero fuertemente marcadas, las que están separadas por intersticios planos muy anchos; abajo de la arista se encuentran 3–5 costillas semejantes á las otras, de las cuales las últimas dos son generalmente poco visibles; cerca de la punta se intercalan costillas más finas entre las principales; los intersticios son abajo de la arista generalmente algo más angostos que arriba; el resto de la región inferior está cubierto por arrugas algo irregulares, que salen del borde inferior bajo un ángulo agudo, y que cerca de las primeras costillas se pliegan hacia adentro. Estas arrugas pasan sobre las costillas, originando gránulos en ellas, especialmente en la parte cercana al umbón, y tabiques transversales en los intersticios, de modo que se observa en esta parte una estructura reticulada. Cerca de la punta de la concha están las arrugas fuertemente onduladas y en cada ondulación se observa un gránulo pequeño.

Esta especie se asemeja á la *Pinna decussata*[1] por su ornamentación reticulada pero nuestra forma es más alargada y los intersticios entre las costillas son algo más anchos; es verdad que hay que tomar en cuenta que nuestros ejemplares están frecuentemente deformados, y que por esto no se puede establecer la forma exacta de la concha; de todos modos se asemeja nuestra especie mucho á *Pinna decussata.*

Bastante semejanza con nuestra especie parece tener *Pinna sp.* del Gault descrita y figurada por Woods,[2] en ella existe también la ornamentación reticulada, pero sus costillas son más numerosas. Woods añade que la ornamentación de sus ejemplares se asemeja á la de *Pinna tegulata*, R. Etheridge.[3]

Stanton y Vaughan determinaron la especie como *Pinna comancheana*,

1 Geinitz, Elbthalgebirge I, pág. 211, lám. 47, fig. 4, 5, II, lám. 15, fig. 2, 3, lám. 16, fig. 1. (cum syn.).

Woods, Cret. lamellibr. of England II, p. 99, lám. 13, fig. 4–6, lám. 14, fig. 1.

2 Woods, Cret. lamellibr. of England II, p. 99, lám. 13, fig. 2, 3.

3. Penning and Jukes–Browne, Geol. of Cambridge, p. 142, lám. 1, fig. 2, (teste Woods).

Cragin;[1] esta especie no está figurada y probablemente será difícil determinar una *Pinna* valiéndose sólo de una descripción, pero Cragin observa en su descripción que la concha no está carenada ó sólo muy ligeramente, esto parece indicar una diferencia fundamental con nuestra especie.

Pinna Guadalupae se encuentra tanto en La Encantada como en C. Muleros, y en esta última localidad en diferentes horizontes, de modo que tiene una distribución vertical relativamente grande; lo mismo pasa con *P. decussata.*

Número de ejemplares: 16.

Localidad: La Encantada, cerca de Placer de Guadalupe; C. Muleros.

Horizonte: Subdivisión 2, horiz. con Exog. texana; subdivisiones 4 y 6, horiz. con Schloenb. trinodosa en C. de Muleros; horizonte con Schloenbachia Chihuahuensis en La Encantada; Vraconiano y Cenomaniano.

Gervilleia cfr. solenoides Söhle (non Defr.)

Lám. 14, fig. 3.

1897 *Gervilleia solenoides*, Söhle, Labergebirg, pág. 39, lám. 4, fig. 5 (non fig. 5a).

Un fragmento que se asemeja muchísimo á *G. solenoides*, Söhle, se encontró en la capa con *O. quadriplicata*, característica es la aurícula larga posterior, ésta tiene en nuestro ejemplar la misma forma como en el ejemplar figurado por Söhle, pero como nuestro ejemplar no está completo no osamos identificarlo con seguridad con la *G. solenoides*, Söhle. Esta última forma se distingue de la verdadera *G. solenoides* por su forma mucho más robusta y la aurícula más larga. Tanto Holzapfel como Frech opinan que bajo el nombre de *G. solenoides* se citan varias especies, y Frech describe por ejemplo dos especies nuevas del Emscheriano. También las formas que se presentan en el Cenomaniano merecen seguramente un estudio más concienzudo. Como nuestro fragmento es relativamente pequeño y el borde anterior no está bien conservado, no le doy un nombre nuevo, pero queremos indicar sus relaciones íntimas con la forma de los Alpes de Baviera.

También en América del Norte se conoce el grupo de *G. solenoides.* Conrad describió la *G. ensiformis* del Senoniano de New Jersey, una especie que se acerca notablemente á una forma del Emscheriano descrita y figurada por Frech[2] y White describió bajo el nombre de *Dalliconcha invaginata* una especie que se acerca bastante á *G. solenoides.*

White[3] creó para *Gervilleia invaginata* y la *G. ensiformis*, Conr., un género nuevo, "*Dalliconcha*" que se distingue de *Gervilleia* por la posición ter-

1 Cragin, Invert. Neocomian Kansas, pág. 3.

2 Frech, Ueber Gervilleia, pág. 616, con figura en el texto.

3 White, New gen. forms, pág. 35, lám. 2, fig. 4 y 5.

minal de los umbones, la falta de una aurícula anterior y de los dientes longitudinales. Parece que White no supo que Whitfield [1] había establecido para *G. ensiformis*, Conr., un nuevo género "*Gervilliopsis*" basándose en la falta de los dientes que se observan en la verdadera *Gervilleia*, la forma truncada de la parte anterior y la circunstancia de que las valvas están entreabiertas anteriormente. De todos modos se tendrá pues que emplear el nombre de *Gervilliopsis* en vez de *Dalliconcha* si se considera de valor genérico la sección comprendida bajo estos nombres. A nosotros no nos parece que las diferencias citadas por Whitfield y White justifiquen la separación genérica; tomando en consideración formas del Jurásico como *G. tetragona*, Roemer, *G. pernoides*, Desl., etc., no podemos decir que en estas existe una verdadera aurícula anterior, no obstante de que por su charnela son verdaderas Gervilleia; además si consideramos por su charnela la *G. Forbesiana*, D'Orb,[2] ó la *G. solenoides*, Goldf.[3] como *Gervilliopsis*, entonces debemos confesar que allí existe una verdadera aunque muy pequeña aurícula anterior y que los umbones no son terminales, sólo *G. aviculoides*, Defr.[4] parece estar de acuerdo con el tipo de *Gervilliopsis*. La característica constante de *Gervilliopsis* sería pues únicamente la existencia de las crenulaciones en las partes anterior y posterior de la charnela y esto según nuestra opinión no nos daría el derecho de considerarla como un subgénero de *Gervilleia* ó como un género diferente. Frech[5] ha llegado á los mismos resultados por el estudio del grupo de *G. solenoides;* dice que el tipo de los dientes es el mismo como en *G. polyodonta*. *G. solenoides* es el tipo del género *Gervilleia*, Defr.; si se quisieran hacer distinciones subgenéricas, entonces se deberían dar nombres nuevos á *G. aviculoides*, *G. Hartmanni* y *G. angusta*, pero Frech considera estas subdivisiones como completamente superfluas; de modo que este autor no acepta el género *Gervilliopsis*.

Debemos mencionar también que en *G. solenoides* la aurícula anterior á veces casi se pierde[6] de modo que la diferencia entre ella y las *Gervilliopsis* disminuye todavía más.

Todos los autores modernos como Holzapfel, Frech, etc., están de acuerdo que bajo el nombre de *G. solenoides* existen varias especies, pero desgraciadamente ninguno se ha ocupado en distinguirlas; es seguro que las formas del Cenomaniano son diferentes de las del Senoniano. Woods[7] se ocupa solamente de *Gervilleia Forbesiana*, D'Orb., es decir, la *G. solenoides* de Sowerby y Morris; la especie pertenece á las formas esbeltas, con la aurícula posterior relativamente corta, por lo menos los dos ejemplares

1 Whitfield, Brach. a. lam. Raritan Clays, pág. 73.
2 D'Orbigny, Pal. franç., terr. Crét. Lamellibr, pág. 486, lám. 396, fig. 5, 6.
3 Goldfuss, Petref. Germ., pág. 124, lám. 115, fig. 10.
4 D'Orbigny, Pal. Franç., terr. crét. Lamellibr., pág. 489, lám. 397.
5 Frech, Ueber Gervilleia, pág. 615.
6 Holzapfel, Aachener Kreide, II, pág. 224, lám. 24 fig. 11.
7 Woods, Cret. Lamellibr. of England II 2, pág. 85, lám. 11, fig. 26, 27, lám. 12, fig. 1–5.

del Lower Greensand, figurados en la lám. 11, pero Woods dice que los del Gault y Upper Greensand son menos esbeltos, pero que la aurícula está de acuerdo con la figura dada por d'Orbigny. La especie del Cenomaniano que d'Orbigny [1] distinguió por el nombre de *Gerv. subaviculoides*, es menos esbelta que el tipo de *G. Forbesiana*, pero tiene también una aurícula posterior bastante corta.

Existe otra forma en el Cenomaniano citada bajo el nombre de *G. solenoides* y esta es la que figura Söhle.[2] Esta especie nos parece distinta tanto de *G. solenoides* como de *G. Forbesiana* y *G. subaviculoides.* Esta especie se acerca muchísimo á la nuestra por la forma algo tosca y la aurícula posterior bastante larga; quizá es la especie de los Alpes idéntica con la nuestra; el ejemplar figurado por Söhle en la fig. 5a parece ser específicamente diferente y en el texto menciona el autor que algunos de sus ejemplares se asemejan á *G. solenoides*, otros á *G. aviculoides*, probablemente el mal estado de conservación impidió una distinción de especies, y Söhle se vió obligado á utilizar un nombre colectivo para formas probablemente específicamente diferentes.

Nuestra especie pertenece seguramente al grupo de *G. solenoides* y se distingue principalmente por la forma más robusta y la aurícula posterior más alargada.

Número de ejemplares: 1.

Localidad: C. de Muleros, arriba del Monumento inicial de la frontera entre México y los Estados Unidos del Norte.

Horizonte: Subdivisión 6, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Lima (Mantellum) Bravoensis, n. sp.

Lám. 14, fig. 4–6.

Concha delgada y pequeña de contorno romboidal, bastante convexa, arredondada anteriormente, mucho más larga que alta. El margen antero-dorsal largo, derecho y casi paralelo al margen postero–ventral, el cual está ligeramente encorvado; el margen postero–dorsal es casi derecho. El ángulo apicial es de cerca de 90°. El umbón no está bien conservado pero debe haber sido agudo; las orejas no están conservadas. El área anterior es poco distinta, apenas aplanada y está cubierta de unas 6–7 costillas finas. La ornamentación consiste en 21 costillas sin contar las del área anterior; las costillas son radiantes, bajas, anchas y arredondadas; separadas por surcos arredondados poco profundos, algo menos anchos que las costillas; en la región posterior de la concha se encorvan las costillas un poco hacia

1 D'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., Lamellibr. lám. 397, fig. 3, 4, 5.
Idem, Prodr. de Pal. III, pág. 72 (índice).
Véase también la fotografía publicada por Guéranger, Album Paléontol. lám. 25, fig. 4.

2 Söhle Labergebirg, pág. 39, lám. 4, fig. 5 (non 5a)

atrás. En el fondo de los surcos, especialmente en la región posterior, se encuentra una costilla fina. Las líneas de crecimiento son muy finas.

Dimensiones:[1] Longitud, 18 mm., altura 14.5 mm., espesor de la valva izquierda: 5 mm.

Ponemos por lo pronto esta especie y las que siguen en el subgénero *Mantellum*, Bolten. Se toman en lo general como tipos de este subgénero, *Lima hians* Gmel. y *L. inflata*, Chemn. y se da gran importancia á la circunstancia de que las valvas quedan entreabiertas adelante y atrás; especialmente se observa en estas especies un hueco grande en la parte posterior; otra característica del subgénero es la delgadez de la concha. Philippi[2] observó que no se debe dar demasiada importancia al hueco posterior[3] entre los márgenes de las dos valvas porque *L. hians* y *L. inflata* representan casos extremos, y formas que se agrupan alrededor de la reciente *Lima Loscombii* casi no tienen aquel hueco. Philippi añade que las especies de *Mantellum* de las capas más antiguas están mucho menos entreabiertas que las de las capas modernas ó las recientes. Philippi[4] refiere con duda á *Mantellum* el grupo cretácico representado por *Lima Cottaldina*, *L. parallela* y quizá también *L. elongata;* Woods[5] le sigue en esta opinión. Philippi indica que estas formas se asemejan á las *Lima* del Jurásico que poseen costillas alternantes en las cuales se han observado algunas veces dientes semejantes á los de *Limea;* la dentadura de las *Lima* del Cretáceo no está todavía bien estudiada y por esto no se puede decidir si se asemejan más á *Limea* de la cual difieren exteriormente por completo, ó si pertenecen á *Mantellum*, al cual se parecen por su forma exterior. Desgraciadamente nuestro material no se presta para el estudio de la dentadura, por ser muy frágil y relativamente escaso. Como nuestras formas se asemejan al grupo de *L. parallela*, etc., las referimos también provisionalmente á *Mantellum.*

Nuestra especie se asemeja á *L. Wacoensis*, Roem., pero es seguramente más corta y tiene costillas de forma diferente. La pariente más cercana de Europa parece ser *L. parallela* (Sowerby) que tiene también una costilla fina en el fondo del surco entre dos costillas principales, pero las costillas de esta última especie son agudas y no arredondadas como las de *L. Bravoensis.* Por sus contornos y las costillas redondas y anchas, así como por los intersticios angostos, se acerca á nuestra especie también la *Lima Renauxiana*, Math.,[6] pero se distingue por la falta de costillas finas interca-

1 Las dimensiones en el género Lima están medidas del modo siguiente. Longitud: del borde postero–dorsal al borde antero- ventral; altura: del borde antero–dorsal al borde postero–ventral.

2 Philippi, Morph. u. Phyl. d. Lam. 3, pág. 627.

3 Ya Philippi (loc. cit., pág. 619 y 627) observa que un gran número de Paleontólogos y Conchiliólogos ha confundido en *Lima* la parte anterior con la parte posterior; cuando se trata de formas inequiláteras de *Lima*, es la parte anterior siempre alargada y los umbones se encuentran en la parte posterior; los otros Anisomyaria inequilaterales están alargadas hacia la parte posterior.

4 Loc. cit,, pág. 628.

5 Woods, Cret. lamellibr. of England II, pág, 30.

6 Matheron, Catalogue méthod., p. 183, lám. 29, fig. 6, 7.

ladas. Por la forma de las costillas se distingue nuestra especie también de aquellas cuya descripción sigue.

Número de ejemplares: 1.

Localidad: C. Muleros entre los ferrocarriles Southern Pacific y Bisbee, cerca del Río Bravo.

Horizonte: Subdivisión 2, horiz. con Exog. texana, Vraconiano.

Lima (Mantellum) Wacoensis, Roem.

Lám. 14. Fig. 7–13.

1852 Lima Wacoensis, Roemer, Kreidebild, v. Texas, pág. 63, lám. 8, fig. 7 a, b.

Concha delgada, pequeña, de contorno subromboidal, arredondada adelante, moderadamente convexa, mucho más larga que alta. El margen antero–dorsal largo y recto; el margen postero–ventral largo y ligeramente encorvado, pero en lo general paralelo al margen antero–dorsal; el margen postero–dorsal es recto, el margen antero–ventral encorvado. El ángulo apicial es de unos 90–100°. Los umbones son agudos y casi se tocan, las orejas son relativamente pequeñas y desiguales. Las valvas están adelante ligeramente entreabiertas. El área anterior es bien definida y en la parte cercana al umbón, algo cóncava; tiene la superficie casi lisa, algunas veces se notan algunas estrías radiales muy finas. La ornamentación consiste en 30–35 (25 en ejemplares pequeños) costillas bajas pero relativamente agudas y separadas por surcos más anchos que ellas; las costillas tienen en la región anterior de la concha una forma de tejado, pero en la parte posterior se desvía la cresta de la costilla hacia atrás, de modo que ésta parece ser aplanada con un borde agudo en el lado posterior; algunas de las costillas se bifurcan. Líneas finas de crecimiento ordenadas concéntricamente cruzan las costillas y los surcos que las separan.

Dimensiones.	Longitud.	Altura.	Espesor.
I	35	22	12 mm. (dos valvas).
II	39.5	25	15 ,, (dos valvas).
III	26	16	6.5 ,, (valva derecha).

Al principio tuve mucha duda sobre la posición específica de mis ejemplares; éstos se asemejan algo á la figura dada por Roemer, pero parecían ser más alargados y tener un número mayor de costillas; además son nuestros individuos mucho más grandes. Me dirigí en consecuencia á los señores Prof. Schlüter en Bonn y Prof. Frech en Breslau, para obtener moldes de los originales de Roemer. El primer señor me contestó bondadosamente, que en el Museo de Bonn se encuentran dos ejemplares de *L. Wacoen-*

sis, una valva derecha y una izquierda; uno de los ejemplares tiene rota la mayor parte de la región posterior y al señor Prof. Schlüter le parece probable que este ejemplar sea el original de la figura de Roemer; quizá fué el ejemplar roto en una de las muchas mudanzas del Museo. Así es que aparentemente ya no existe un original completo, pero el señor Prof. Frech tuvo la gran amabilidad de regalar á nuestro Instituto dos ejemplares de *Lima Wacoensis* recogidos por G. Stolley y determinados por F. Roemer personalmente; los ejemplares provienen de Gap, cerca de Austin. Le damos al señor Prof. Frech las gracias más expresivas por su obsequio tan valioso.

Estos dos ejemplares muestran unas 25 costillas y corresponden en lo demás perfectamente con nuestro material de C. Muleros. La diferencia en el número de costillas se explica en parte por la gran variabilidad del número de costillas en el género *Lima* y en parte por el aumento del número de costillas por medio de bifurcación. Si contamos en algunos de nuestros ejemplares grandes el número de costillas en el tercio cercano al umbón, encontramos el número de 20–25 costillas, mientras que en el borde encontramos unas 30.

Así es que hemos identificado nuestros ejemplares con *Lima Wacoensis*, Roem., no obstante la diferencia en tamaño.

Algo diferente de nuestra especie parece ser la que Shattuck [1] figura bajo el nombre de *Lima Wacoensis;* las costillas son aparentemente más anchas y redondas y el contorno de la concha es diferente del de la verdadera *Lima Wacoensis*. Más diferente es todavía la *L. Shumardi*, Shatt. [2] tanto por su contorno como por la presencia de costillas secundarias en el fondo de los intersticios.

Hill [3] pretende reunir *L. Wacoensis*, Roem., con *L. Leonensis*, Conr. [4] pero según el autor de la última especie tienen las costillas de ésta finas estrías radiantes, lo que acercaría la especie á *L. elongata* (Sow.) y *L. Cantabrigiensis*, Woods; sólo que en el caso de que Conrad hubiese tomado la estructura de la concha por estrías de ornamentación, su especie podría ser idéntica con la de Roemer.

White [5] identificó con *L. Wacoensis* una especie de la Colorado Formation que fué descrita más tarde por Stanton [6] bajo el nombre de *L. Utahensis;* pero ésta se distingue luego por su contorno, la forma del borde

1 Shattuck, Buda limestone, pág. 18. lám. 5, fig. 10. Shattuck confunde en las descripciones de las tres especies de *Lima* del Buda limestone la parte posterior con la parte anterior de la concha, y por consiguiente la valva derecha con la valva izquierda.

2 Shattuck, Buda limestone, pág. 17, lám. 5, fig. 11.

3 Hill, Checklist Cret. Inv. foss., pág. 8.

4 Conrad, Boundary Rep. pág. 151, lám. 5, fig. 3.

5 White, Inv. foss. Nevada, Utah, etc., pág. 176, lám. 17, fig. 4.

6 Stanton, Colorado Formation, pág. 71, lám. 9, fig. 5.

postero–ventral y la del antero–ventral [1] el ángulo apicial y otros detalles mencionados ya por Stanton.

En Europa se asemeja á nuestra forma principalmente *L. elongata*, Sow. [2] Esta se acerca á nuestra especie principalmente por la forma de la concha, pero tiene menor número de costillas y éstas, así como los surcos, están cubiertos en la parte dorsal por estrías finas radiantes, lo cual no sucede en la especie de C. Muleros.

Número de ejemplares: 8.

Localidad: C. Muleros, arriba del Monumento Inicial del límite entre México y los Estados Unidos.

Horizonte: Subdivisiones 5 y 6, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Lima (Mantellum) mexicana, n. sp.

Lám. 14. Fig. 14–15.

Concha delgada, pequeña, de contorno subromboidal arredondado adelante, bastante convexa y mucho más larga que alta. El margen antero–dorsal es recto y largo; el margen postero–ventral es casi paralelo á aquél pero ligeramente encorvado; el margen postero–dorsal es recto y el antero–ventral es arredondado. El ángulo apicial es de unos 90°. Los umbones son muy agudos y casi se tocan; las aurículas son pequeñas y muy desiguales. Las valvas están ligeramente entreabiertas tanto adelante, como atrás; El área anterior es cóncava, larga y lisa, pero no muestra un borde muy marcado que la separe del resto de la superficie de la concha; atrás se encuentra una área bien definida y lisa que tiene casi la longitud del borde posterior. La ornamentación consiste de unas 25 costillas radiantes de las cuales se bifurcan algunas; las costillas tienen la forma de tejado y están separadas por surcos, que en la parte central de la concha son mucho más anchos que las costillas, mientras que en las partes anterior y posterior son casi del mismo ancho de aquéllas, de modo que en dichas partes existen en igualdad de espacio más costillas que en la parte central de la concha; además, es el corte de las costillas en las partes anterior y posterior más redondo que en la región central. Líneas finas de crecimiento, ordenadas concéntricamente, cruzan las costillas y los surcos.

Dimensiones: altura 18.5 mm.; longitud 31 mm.; espesor de una valva 6 mm.

Nuestra especie se asemeja bastante á *L. Wacoensis*, Roem., pero la concha es más abovedada, menos alargada, más oblicua y en la región posterior existe una área bien definida, que falta completamente en *L. Wacoensis*.

1 Tanto White como Stanton confunden la parte posterior con la anterior, de modo que la valva llamada izquierda por ellos, es en realidad una valva derecha.

2 Woods, Cret. lamellibr. of England II, pág. 34, lám. 6, fig. 5–7 (cum syn.)

L. mexicana pertenece ciertamente á un grupo que corresponde al de *L. elongata* (Sow.) de Europa, sin que haya una identidad completa.

Número de ejemplares: 2.

Localidad: C. Muleros, arriba del Monumento Inicial del límite entre México y los Estados Unidos del Norte.

Horizonte: Subdivisiones 5 y 6. horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Pecten Chihuahuensis, n. sp.

Lám. 15. Fig. 1.

Concha mediana suboval, equilátera, moderadamente convexa, más alta que ancha; aurículas bastante grandes y desiguales. El ornamento de la valva consiste en unas veinte costillas principales, angulosas y algo elevadas; en los lados anterior y posterior las costillas son algo más débiles que en el centro; estas costillas salen del umbón, pero desde luego empiezan á bifurcarse y más adelante se bifurcan varias veces más, hasta que en el borde inferior se vuelven haces de 5 á 6 costillas; entre estos haces se observan fajas hundidas y cóncavas de modo que la concha cerca del borde inferior tiene una superficie ondulada que está cubierta en todas partes con costillas radiantes; generalmente son las costillas en la cima de las elevaciones un poquito más fuertes que las otras, indicando así el curso de la costilla principal. Las aurículas son lisas.

El ejemplar descrito aquí no está bien conservado, pero su ornamentación es tan característica que será fácil reconocer esta especie hasta en fragmentos. Por la ordenación de las costillas se acerca nuestra especie á *P. asper* del Cenomaniano, sólo que éste tiene espinas, mientras que las costillas de nuestra especie son perfectamente lisas; además *P. asper* es de forma más circular y tiene costillas en las aurículas.

Número de ejemplares: 1 (3?).

Localidad: C. Muleros, arriba del Monumento Inicial de la frontera entre México y los Estados Unidos.

Horizonte: Subdivisión 2, horiz. con Exog. texana (?); subdivisión 5, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Vola texana (Roem).

Lám. 15. Fig. 3.

1852 Pecten texanus, Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 65, lám. 8, fig. 3 a, b.

1857 Neithea texana, Conrad, Boundary Rep., pág. 151, lám. 5, fig. 2a, b.

1903 Pecten texanus, Shattuck, Buda limestone, pág. 17, lam. 5. fig. 7–8. (fig. 6?).

Esta especie se encuentra en el C. Muleros en todos los horizontes, generalmente está mal conservada, pero como se nota cierta variedad, vale la pena el describirla de nuevo.

Concha relativamente grande, subtriangular; la valva inferior es muy abovedada, la superior es plana ó muy poco cóncava. El umbón de la valva inferior está fuertemente encorvado y la punta pasa la línea de la charnela; la línea de la charnela es recta y ancha; las aurículas son grandes. La ornamentación de la valva inferior consiste de 16 costillas principales radiales; éstas son en la juventud algo aplastadas en la parte superior; en los ejemplares grandes y especialmente desde el centro hasta el margen las costillas están fuertemente aplanadas; los surcos intercostales son más angostos que aquéllas y de fondo casi plano; cada tercera costilla es más alta que las dos intermedias, pero es también de corte más arredondado y apenas aplanada en la superficie, las dos costillas intermedias son también más anchas que las sobresalientes; hay que mencionar que las seis costillas sobresalientes se distinguen muy poco en altura de las otras. Entre la última costilla y el margen (derecho é izquierdo) se encuentra una faja en forma de media luna; esta faja es á veces completamente lisa y en otros casos siguen en ella á las costillas principales, algunas costillas secundarias, bajas y redondas; la ornamentación no es siempre simétrica porque en algunos ejemplares se observa una faja lisa y la opuesta cubierta con 2 ó 3 costillas, ó en una faja hay 1 ó 2 costillas y en la otra 3 á 4; á veces también está la última costilla principal separada por un surco poco profundo é inicia así la serie de costillas secundarias. Las estrías de crecimiento son sumamente finas. La ornamentación de la valva superior consiste en unas 16 costillas altas, delgadas y de sección redonda separadas por surcos algo más anchos y de fondo aplanado; en la parte interior corresponden á los surcos exteriores costillas anchas y completamente aplanadas y á las costillas exteriores surcos angostos.

Dimensiones:	I	II	III
Altura:	39.6	57.3	53.9
Ancho:	36.5	52.0	55.1 mm.
Espesor:	15.0	20.7	21.2 ,,

Roemer confundió primero esta especie con *Vola aequicostata*, Lamarck, pero nuestra forma pertenece á un grupo perfectamente distinto, es decir, al de *Vola alpina*, D'Orbigny,[1] y veremos en la descripción de la especie que sigue que en C. Muleros existe una forma todavía más semejante al tipo francés. *Vola alpina* tiene como nuestra forma 16 costillas en la valva inferior, de las cuales cada tercer costilla se levanta sobre las otras, pero estas costillas sobresalientes son mucho más marcadas que las de nuestra especie, de esto resulta que las partes hundidas se notan desde luego, mien-

1 D'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., Lamellibr., pág. 643, lám. 446, fig. 4–8.

tras que en nuestra especie apenas son visibles á primera vista; y como consecuencia el borde inferior de *V. alpina* es decididamente poligonal, mientras que el de nuestra especie es arredondado; hay que notar también que las costillas no son aplanadas como en *V. texana*.

Shattuck parece haber confundido *V. texana* y *V. subalpina*, n. sp.; nos parece que su figura 6 pertenece á *V. subalpina*, n. sp., porque no tiene las costillas aplanadas y las dos costillas menos salientes están demasiado hundidas para ser *Vola texana*. Las figs. 7 y 8 de Shattuck parecen pertenecer á *V. texana*, pues tienen aparentemente las costillas aplanadas y apenas se reconocen las partes hundidas.

Tanto la figura de Roemer como la de Conrad, representa ejemplares típicos.

Nuestra especie es muy común en C. Muleros y se encuentra en todas las capas inferiores.

Número de ejemplares: unos 50.

Localidad: C. Muleros.

Horizonte: Subdivisiones 1–3, horiz. con Exog. texana, Vraconiano; subdivisiones 4–6, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Vola texana, Roem., nov. var. elongata.

Lám. 15, fig. 2, 4, 6.

Entre nuestro material se encuentran varios ejemplares de *Vola* que se distinguen de *V. texana* por ser más alargados y en consecuencia por un ángulo apicial más agudo; parece también que las costillas sobresalientes son un poco más fuertes que en el tipo y por esto resulta el borde inferior algo más poligonal. Pero la forma de las costillas es exactamente la misma que en *V. texana*, es decir, están claramente aplanadas en la superficie; existen 6 costillas sobresalientes y entre cada par de éstas dos más bajas, las primeras son más arredondadas que las últimas. La diferencia entre esta forma y el tipo de *Vola texana* no nos parece suficientemente grande para justificar su separación específica; la tomamos como una variedad alargada de *Vola texana*, Roem.

Ejemplares: 3.

Localidad: C. Muleros, arriba del Monumento inicial de la frontera entre México y los Estados Unidos.

Horizonte: Subdivisiones 5 y 6, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Vola subalpina, n. sp.

Lám. 15, fig. 5, 7, 8, 9.

1903? Pecten texanus e parte Shattuck, Buda limestone, pág. 17, lám. 5, fig. 6.

Concha pequeña subtriangular, más alta que ancha, de contorno poligonal; valva inferior bastante abovedada, umbón encorvado pasando la línea de la charnela, aurículas relativamente grandes; línea de la charnela recta. Valva superior cóncava. El adorno de la valva inferior consiste en 16 costillas radiantes, altas y de corte algo arredondado, muy poco aplanadas arriba en individuos adultos; las costillas están separadas por surcos algo más angostos que aquéllas y de fondo casi plano. Entre las 16 costillas sobresalen seis, de modo que entre cada dos de estas seis costillas se encuentran dos más bajas y mucho más angostas. Cerca de los bordes anterior y posterior, existe una faja semilunar en lo general lisa, en un solo caso se puede observar la existencia de dos costillas secundarias en esta faja; esta última es bastante larga y angosta. En la valva superior hay 18 costillas radiantes muy finas, separadas por surcos, por lo menos dos veces más anchos y de fondo aplanado.

La forma descrita es relativamente rara, pero tiene una distribución vertical bastante grande. Se distingue fácilmente de *Vola texana* por su forma mucho más alargada y menos ancha, las costillas arredondadas y más angostas, las fajas más profundamente hundidas en la superficie de la valva inferior, las costillas más delgadas de la valva superior.

Ya hemos dicho que una parte de lo que Shattuck describe bajo el nombre de *Vola texana* pertenece probablemente á nuestra especie, porque aquellos ejemplares tienen las costillas arredondadas, y las costillas sobresalientes se marcan mucho más que en *V. texana*.

De la especie que describimos en seguida bajo el nombre de *Vola irregularis*, se distingue la nuestra en varios sentidos; mencionaremos las diferencias en la descripción de aquella forma.

Nuestra especie pertenece claramente al grupo de *Vola alpina*, D'Orb.;[1] tiene como aquélla seis costillas sobresalientes, y entre cada par de éstas un par de costillas más bajas y más angostas. La diferencia principal consiste probablemente en la forma más ancha de *V. alpina* y en sus costillas más fuertes; también parece que las costillas intercaladas entre las seis principales sobresalientes están más hundidas. Además, la valva superior muestra algunas diferencias; las costillas de ésta son en *V. alpina* mucho más anchas y redondas que en la nuestra y además existen seis costillas que claramente sobresalen de las demás, lo que no sucede en la

1 D'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., Lamellibr., pág. 643, lám. 446, fig. 4–8.

nuestra. D'Orbigny compara *V. quinquecostata* con *V. alpina* de la que se distingue en que en las fajas hundidas no hay dos sino cuatro costillas pequeñas. *Vola alpina* se encuentra en el Cenomaniano de Escragnolles. No debemos dejar de mencionar que nuestra especie se encuentra también en Tecolapa al Sur de Colima.

Número de ejemplares: 11.

Localidad: C. Muleros, Chih. y Tecolapa al Sur de Colima.

Horizonte: Subdivisiones 2 y 3, horiz. con Exogyra texana, Vraconiano; subdivisiones 5 y 6, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior; subdivisiones 8 y 9, horiz. con Hemiaster Calvini, Cenomaniano superior.

Vola irregularis, n. sp.

Lám. 15, fig. 10–18.

Concha pequeña triangular, más alta que ancha, de contorno poligonal; valva inferior bastante abovedada, umbón encorvado hasta llegar á la línea de la charnela; aurículas relativamente grandes; línea de la charnela recta. Valva superior ligeramente cóncava. La ornamentación de la valva inferior consiste en 16 costillas principales, éstas son radiantes, altas, angostas y arredondadas arriba; sólo en ejemplares jóvenes tienen las costillas un corte casi triangular; más tarde se vuelven las costillas más redondas, pero nunca están aplanadas arriba. En cada tres costillas hay una principal que se levanta sobre las dos anteriores. Al lado de las costillas sobresalientes se encuentran costillas secundarias muy delgadas y más bajas que las otras, pero éstas se intercalan de una manera irregular. Comenzando p. e. atrás encontramos en la primera faja hundida dos costillas secundarias al lado de la primera y segunda costilla sobresaliente; en la segunda faja no existe ninguna costilla secundaria; en la tercera faja hay una sola costilla secundaria pegada á la tercera costilla sobresaliente; en la cuarta faja hay una costilla secundaria pegada á la cuarta costilla sobresaliente, en la quinta faja existen dos costillas secundarias cerca de la quinta y sexta costilla sobresaliente. En otro ejemplar encontramos en la segunda faja una costilla secundaria cerca de la tercera costilla sobresaliente, en la tercera, una pegada á la misma costilla sobresaliente, en la cuarta una cerca de la cuarta costilla sobresaliente. El número de costillas secundarias cambia casi en cada ejemplar, pero siempre están éstas cerca de las costillas sobresalientes. En las áreas marginales se encuentra á veces una costilla secundaria muy baja; generalmente son las áreas lisas. Las dos costillas principales en las fajas hundidas son siempre de igual tamaño y menos gruesas que las costillas sobresalientes; los surcos entre las costillas principales son generalmente un poco más anchos que aquéllas y en ejemplares grandes algo más angostos que las costillas sobresalientes. Las aurículas de la valva inferior no tienen costillas. En la valva superior se

encuentran también 16 costillas principales que corresponden en su mayoría á los surcos principales de la valva inferior, solamente una externa de cada lado corresponde á una costilla secundaria de la primera y la última faja respectivamente. Varias de estas costillas están divididas en dos por un surco secundario ligero, pero éstas no están repartidas simétricamente; así, por ejemplo, encontramos en un ejemplar comenzando por atrás dividida la cuarta, la séptima y octava, la undécima y la décima cuarta costitilla; éstas corresponden siempre á uno de los dos surcos al lado de las costillas sobresalientes en la valva inferior. En otro ejemplar están divididas la cuarta, la undécima y la décima cuarta costilla. Las costillas divididas sobresalen algo de las otras costillas principales. En las áreas marginales se encuentran siempre una ó dos costillas secundarias casi iguales á las costillas principales. Las dos valvas están cubiertas con estrías concéntricas de crecimiento bien visibles.

Dimensiones	Altura	Ancho	Espesor
I	24.2	20.7	9.4 mm.
II	20.0	17.6	7.7 ,,

Esta especie es diferente de todas las otras conocidas. Aparentemente forma una transición entre *V. quinquecostata* y *V. subalpina*, pero esto cuando se toma en consideración sólo la valva inferior; la valva superior es completamente diferente.

Por su ornamentación irregular se asemeja nuestra especie á *V. sexcostata*, Woodward [1] y también por la división de las costillas sobresalientes en la valva superior; pero se distingue desde luego por la convexidad de las fajas hundidas y el mayor número de costillas.

En las capas de C. Muleros no se encontraron más que unos ejemplares no completos, pero en La Encantada, á unos 20 km. de Placer de Guadalupe (Distrito Aldama, Chih.) se encuentra esta especie muy bien conservada en numerosos ejemplares, junta con una fauna muy semejante á la de la parte inferior de C. Muleros.

Número de ejemplares: 30.

Localidad: C. Muleros, cerca del puente del ferrocarril de Bisbee, La Encantada cerca de Placer de Guadalupe (Distrito Aldama, Chih.)

Horizonte: Subdivisión 1, horiz. con Exogyra texana; horiz. con Schloenb. Chihuahuensis, Vraconiano.

1 Woods, Cret. Lamellibr. of England. I, pág. 214, lám. 40. fig. 10–15, lám. 41, fig. 1–10.

Vola quinquecostata, Sow.

Lám. 15, fig. 19-20.

1903. Pecten (Neithea) quinquecostatus, Woods, Cret. Lamellibr. of England, pág. 202, lám. 39, fig. 14–17; lám. 40, fig. 1–5 (cum syn.)
1903. ,, ,, ,, Shattuck, Buda limestone, pág. 16, lám. 5, fig. 2–4.

Trés ejemplares mal conservados los referimos á *V. quinquecostata*. La ornamentación consiste en 26 costillas de las cuales cada quinta costilla se levanta sobre las otras; de las cuatro costillas en los espacios hundidos son las dos del centro más fuertes que las del lado. Las áreas no muestran costillas sino solamente las líneas finas de crecimiento. Nuestra especie es seguramente idéntica con *Pecten quadricostatus*, Roem. var.[1] ó *Neithea occidentalis*, Conr.;[2] este nombre le fué dado por Conrad porque la concha no está de acuerdo con *V. quadricostata*. Woods menciona la forma en su sinonimia de *V. quadricostata*, pero seguramente hay que separarla de esta última especie. La única cuestión es si no se debe reunirla mejor con *Vola Morrisi*, Woodward[3] la que se distingue poco de *Vola quinquecostata*. *Vola Morrisi* se distingue de la otra especie principalmente por las áreas lisas, pero ya Choffat[4] indica que entre las variedades de *V. quinquecostata* hay individuos que tienen las áreas casi lisas, mientras que entre los ejemplares de *V. Morrisi* del Bellasiano hay algunos donde la presencia de costillas en el área no es segura. En lo general es la diferencia tan pequeña que la validez de la especie *V. Morrisi* nos parece algo dudosa.

El ejemplar figurado por Shattuck en lám. 5, fig. 4, se parece á *Vola quinquecostata*, pero el autor dice que la concha inferior tiene sólo 5 costillas sobresalientes; si esto no es un error, habrá que separar la especie; las valvas superiores figuradas por Shattuck en fig. 2 y 3 seguramente no pertenecen á *V. quinquecostata* sino más bien á una del tipo de *Vola sexcostata*, Woodward,[5] y probablemente representan una especie nueva. Shattuck reune *V. quinquecostata*, Sow., con *V. quadricostata*, Sow. y *V. quadricostata*, D'Orb. Las dos primeras especies se han distinguido siempre, probablemente fué Stoliczka[6] el único que dudó que las dos fueran especies diferentes. Sobre la limitación de *V. quadricostata* ha dominado cierta incertidumbre

1 Roemer, Kreidebild, v. Texas, pág. 64, lám. 8, fig. 4a, b, c.
2 Conrad. Boundary Rep., pág. 150, lám. 5, fig. 1a, b.
3 Woods, Cret. Lamellibr. of England I, pág. 201, lám. 39, fig. 11, 12, 13, (cum syn.)
4 Choffat, Faune crét. du Portugal I, pág. 148.
5 Woods, Cret. Lamellibr. of England I, pág. 214, lám. 40, fig. 10–15, lám. 41, fig. 1–10.
6 Stoliczka, Cret. fauna Southern India, III, pág. 438.

especialmente porque D'Orbigny[1] confundió una especie del Senoniano con *V. quadricostata*, pero ya Pictet y Campiche[2] han separado la forma senoniana del tipo de *V. quadricostata* y Coquand[3] la ha querido reunir con *V. regularis*, Schloth.

Debemos mencionar que nuestra especie tiene una gran semejanza también con *Vola tricostata*, Bayle;[4] este autor la confundió con *Vola alpina*, D'Orb., pero según Peron[5] tiene *V. tricostata*, Bayle, en las fajas hundidas cuatro costillas, de las cuales las inmediatas á las costillas sobresalientes son más delgadas que las interiores; la figura que da Peron es bastante mala pero deja ver la semejanza de nuestra especie. La *Vola tricostata* proviene de la zona con *Hemiaster Fourneli* y no hay que confundirla con *Vola tricostata*, Coqu.[6] la cual es pariente de *V quadricostata*, Sow.

Número de ejemplares: 3.

Localidad: C. Muleros, cerca del puente del ferrocarril de Bisbee, y arriba del Monumento inicial de la frontera, entre México y los Estados Unidos.

Horizonte: Subdivisión 2, horiz. con Exog. texana, Vraconiano; subdivisión 5, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Plicatula subgurgitis, n. sp.

Lám. 15, fig. 21–23.

En varios bancos de los depósitos del C. Muleros se encuentran frecuentemente pequeños ejemplares de una *Plicatula* bastante característica.

Concha pequeña, triangular arredondada; en la valva derecha la mayor parte de la superficie es plana pero cerca del borde ventral existe una especie de cresta concéntrica desde la cual la superficie está adornada con 10–12 costillas gruesas radiantes, las cuales se bifurcan irregularmente cerca de la cresta mencionada ó á veces también cerca de la región umbonal; en la región del umbón las costillas son generalmente lisas y de corte triangular, más abajo se hacen más toscas y parecen casi granuladas, los gránulos irregulares son producidos probablemente por las láminas concéntricas de crecimiento; en ejemplares grandes se producen verdaderas espinas ó escamas; en éstos se pierde también la cresta casi por completo y se ve solamente que la convexidad mayor se encuentra cerca del margen inferior, el umbón es agudo. La otra valva es plana y muestra costillas semejantes á las de la valva derecha.

1 D'Orbigny, Pal. franç. terr. crét. Lamellibr. pág. 664, lám. 447, fig. 1–7.
2 Pictet et Campiche, Terr. crét. Ste. Croix, pág. 253.
3 Coquand Ét. suppl. Pal. Algér., pág. 392.
4 Bayle, Rich. min. de l'Algérie, pág. 369, lám. 18, fig. 30.
5 Peron, Rennes-les-Bains, pág. 508, lám. 7, fig. 5.
6. Coquand, Géol. et Pal. de Constantine, pág. 219, lám. 13, fig. 3, 4.

Dimensiones	Altura	Longitud	Espesor
I	16.2 mm.	17. mm.	5.2 mm.
II	15 ,,	12.2 ,,	6 ,,

Esta especie tiene cierta semejanza con *Pl. Barroisi*, Peron[1] del Turoniano, pero se distingue por su mayor número de costillas y la figura menos triangular. Más se acerca todavía á *Plicatula gurgitis*, Pict. y Roux[2] del Gault y Cenomaniano; la semejanza consiste en la forma general, el umbón prominente, la región umbonal plana y la distribución de las costillas, pero la especie europea se distingue de la nuestra algo por su forma más oblicua y el tamaño más grande.

Nuestra forma ha sido determinada por varios autores como *Pl. incongrua*, Conr.,[3] así citan Stanton y Vaughan la forma de C. Muleros bajo el nombre de *Pl. incongrua*, no estamos seguros si *Pl. incongrua*, Cragin,[4] pertenece también á nuestra especie, porque menciona que sus ejemplares tienen costillas secundarias en los intersticios, pero parece que su especie es diferente de la verdadera *Pl. incongrua*, Conr. Conrad no indicó de qué localidad provenían sus originales, Hill[5] indica en pág. 7, que *Pl. incongrua* proviene de la Comanche Series, y en pág. 29, la cita de los Eagle ford Shales. *Pl. incongrua* se distingue de nuestra especie por su forma menos triangular, la convexidad de la valva inferior aparentemente diferente, la falta de la cresta concéntrica cerca del margen ventral y la forma más regular de las costillas.

Número de ejemplares: varias docenas.

Localidad: C. Muleros.

Horizonte: Subdivisión 2, horiz. con Exog. texana, Vraconiano; subdivisiones 5 y 6, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Ostrea quadriplicata (Shum.) White

Lám. 16, fig. 1–12.

1879 O. quadriplicata White, Contr. to Pal. 1, pág. 275, lám. 5, fig. 6a; lám. 8, fig. 3a, b.

1884 ,, ,, White, Foss. Ostr. N. A. pág. 299, lám. 43, fig. 5, 6, 7.

1852 ? O. crenulimargo Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 76, lám. 9, fig. 6a, b.

1 Reuss, Böhm. Kreidef. II, pág. 37, lám. 31, fig. 16 y 17 (citado como *Pl. pectinoides*, Sow.). Woods, Cret. Lamellibr. of England I, pág. 141, lám. 26, fig. 12–18 (cum syn.).

2 Woods, Cret. Lamellibr. of England I, pág 137, lám. 25, fig. 13–21 (cum syn.).

3 Conrad, Boundary Rep., pág. 153, lám. 6, fig. 10.

4 Cragin, Inv. Pal. Texas, Cret., pág. 209, lám. 46, fig. 9 y 10.

5 Hill, Check list Cret. Inv. foss., pág. 7, 29.

Concha mediana generalmente arqueada en forma de hoz, á veces casi triangular. Valva inferior algo convexa, adornada en estado joven con un gran número de costillas finas; cuatro de las costillas son más prominentes que las otras y de ellas dos están cerca de los bordes anterior y posterior, y las otras dos á distancias casi iguales entre aquéllas; las costillas finas (secundarias) se bifurcan varias veces; en ejemplares más grandes se notan las cuatro costillas prominentes (principales) y las costillas secundarias en la región del umbón, la que está más ó menos uniformemente convexa. En ejemplares medianos empiezan abajo de la región umbonal las costillas principales á aumentar en altura y las secundarias á desaparecer, los espacios entre las costillas principales se hacen ligeramente cóncavos ó planos, cerca del borde empiezan las costillas principales á aumentar mucho en altura para formar una especie de espinas en el borde mismo dándole á éste un aspecto poligonal. En los ejemplares grandes se intercalan á veces 1 ó 2 costillas prominentes que comienzan abajo de la región umbonal; á veces desaparecen en tales ejemplares las costillas en la región umbonal y en este caso parece la concha tener sólo 5 ó 6 costillas fuertes. Las líneas de crecimiento son generalmente fuertes y producen en distancias irregulares una especie de escamas en las costillas principales. Entre el borde posterior y la última costilla, existe una área cóncava, cubierta de estrías de crecimiento que forma con el resto de la concha un ángulo de 90°; esta área está producida por un aumento en el espesor de la concha. El umbón está casi siempre encorvado para atrás y termina en una punta bastante aguda. El borde interior de la valva está finamente dentado; la foseta ligamentaria es angosta y alargada.

Valva superior plana, arqueada, en forma de hoz, á veces poligonal en los bordes anterior é inferior; la superficie está adornada con estrías radiantes sumamente finas que son interrumpidas por la superficie de las lamelas de crecimiento, en algunos ejemplares se notan cuatro costillas muy planas que corresponden á las cuatro principales de la valva inferior. Del umbón sale una cresta al término posterior del borde inferior y entre esta cresta y el borde posterior se nota una área plana ó poco convexa paralela al borde posterior, la que está cubierta de fuertes estrías de crecimiento y estrías finas radiantes; esta área corresponde á la de la valva inferior. Generalmente se observa también una área con estrías radiantes en el borde anterior. Los bordes anterior y posterior de la parte exterior están ligeramente dentados de acuerdo con las estrías de las dos áreas. La foseta ligamentaria es angosta y alargada; la impresión muscular es grande, oval y se encuentra cerca del borde posterior.

Dimensiones	Altura	Ancho	Espesor	
I.	17	19	6	mm.
II.	20	24	5	,,
III.	26.5	31.5	7	,,
IV.	37.5	37	13	,,
V.	50	51	15.5	,,

Ostrea quadriplicata es una forma muy constante y para el género muy poco variable, las costillas principales y el borde poligonal le dan una figura tan característica que no se puede confundir la especie con otra. White supuso que *O. quadriplicata* fuera idéntica con *O. crenulimargo* y realmente hay una semejanza bastante grande, pero puede ser que Cragin [1] tenga razón opinando que se trate de dos especies diferentes, la diferencia nos parece consistir principalmente en el mayor número de ángulos de los bordes anterior é inferior; es muy probable que la fig. 6 de Cragin represente una valva inferior que pertenece á la misma especie que la valva superior figurada por Roemer.

Ostrea quadriplicata pertenece al género *Ostrea* pero nos parece representar una forma muy extrema que se asemeja ya á *Exogyra*, especialmente por la valva inferior convexa, la valva superior plana en forma de tapa, que apenas indica algo de la esculptura y especialmente por los umbones girados enérgicamente para atrás. Una especie que se asemeja en este sentido algo á la nuestra es *Ostrea Dieneri*, Blanckenh.,[2] tiene la concha inferior cubierta con costillas, mientras que la superior es plana y lisa; los umbones están encorvados para atrás; la especie proviene del Cenomaniano superior. Al mismo grupo pertenece también *Ostrea rocana*, Iher.,[3] la que fué identificada por J. Böhm,[4] con *Ostrea Ameghinoi*, Iher. mientras que el autor de esta última especie las distingue. Böhm las compara con *O. flabellula*, Lám. y *O. divaricata*, Lea (= *O. sellaeformis*, Conr., según Dall) y realmente pertenecerá la primera también á este grupo, Burckhardt creyó que las capas de General Roca pertenecían al Senoniano y Daniano, Böhm dice que representan las capas entre el Cretáceo inferior y el Mioceno, lo que no parece muy probable según las indicaciones que hizo Santiago Roth al Dr. Burckhardt; éste está convencido de que toda la fauna proviene del mismo piso y como nosotros hemos visto que allí existe la *G. Pitcheri* perteneciente probablemente á var. *mucronata* y en parte á la var. *Washitaensis*, las capas de General Roca serán probablemente del Cretáceo superior.

Las ostreas mencionadas merecerían muy bien formar un grupo bajo un nombre especial, porque se distinguen del tipo *Ostrea* é inician probablemente una transición hacia el género *Exogyra*, naturalmente sin que este último provenga de nuestro grupo.

Ostrea quadriplicata se encuentra sólo en un horizonte en las capas de C. Muleros y es uno de los fósiles más característicos en la parte superior de las margas de nuestra región.

Número de ejemplares: unos 50.

1 Cragin, Inv. Pal. Texas, Cret., pág. 201, lám. 45, fig. 6, (fig. 1–5 ?).

2 Blanckenhorn, Kreidesyst. i. Mittel- u. Nord Syrien, pág. 72, lám. 3, fig. 18, lám. 4, fig. 1–4, lám. 5, fig. 1.

3 Burckhardt, Supracrét. de Roca, pág. 214, lám. 2, fig. 1–9.
Ihering, Terr. crét. sup. de l'Argentine Orient., pág. 203.

4 Böhm, Monatsber. D. geol. Ges. 1903, pág 72.

Localidad: todo alrededor de C. Muleros.

Horizonte: Subdivisión 6, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Ostrea (Alectryonia) carinata, Lam.

Lám. 16, fig. 13–14.

1852 O. carinata Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 75, lám. 9, fig. 5
1857 ,, ,, Conrad, Boundary Rep., pág. 156, lám. 10, fig. 6.
1869 ,, ,, Coquand, Mon. genre Ostrea, pág. 129, lám. 49, fig. 3–9 (cum syn.).
1884 ,, ,, White, Foss. Ostr. N.–A., pág. 293, lám. 43, fig. 1–4.
1898 ,, ,, Hill a. Vaughan, Geol. of the Edwards Plateau, lám. 56, fig. 1.
1901 ,, ,, Hill, Black and Grand Prairies, lám. 36, fig. 2.

Concha alargada, angosta y encorvada. Las valvas altas y comprimidas en los lados, cerca de los umbones existe un ensanchamiento en forma de ala más ó menos bien desarrollada. Los umbones son poco agudos. En la parte mediana de la concha se muestra una cresta aplanada en toda la longitud de la concha; desde esta cresta se inclina la superficie abruptamente hacia los dos bordes. En la cresta comienzan las costillas que tienen una posición desde muy oblicua hasta casi perpendicular á la línea de la cresta, las costillas se bifurcan cerca del borde de la cresta y forman allí generalmente un pequeño tubérculo; entre éste y el borde se encuentran frecuentemente algunos tubérculos más en las costillas. Las costillas son muy angulosas y fuertes, los surcos son más ó menos tan anchos como las costillas y bastante profundos; sólo en el ensanchamiento cerca de los umbones las costillas son menos fuertes y hasta se pierden por completo quedando sólo algunos tubérculos en la superficie de la concha. Los bordes están fuertemente dentados, la impresión muscular se acerca al borde posterior. La foseta de ligamento es triangular y bastante oblicua.

Roemer identificó los ejemplares texanos con la especie europea; más tarde quiso Coquand reunirlos con *O. pectinata*, pero esto no nos parece justificado porque en todos sus detalles se acerca á la especie del Cenomaniano y hasta en la lámina de Coquand se nota luego la diferencia entre la figura del ejemplar americano y las de *O. pectinata*. Hemos podido comparar con nuestros ejemplares un número de individuos de *O. carinata* recogidos por nosotros mismos en el Cenomaniano superior de Bouloire en la Touraine (Francia); no podemos encontrar una diferencia específica entre estos ejemplares y los de C. Muleros.

La *O. carinata* se encuentra no muy frecuentemente en la parte media de los depósitos de C. Muleros.

Número de ejemplares: 4.

Localidad: C. Muleros entre los ferrocarriles de Bisbee y Southern Pacific, cerca del Río Bravo entre la ladrillera y el Ferrocarril de Bisbee.

Horizonte: Subdivisión 3, (?) horiz. con Exog. texana, Vraconiano; subdivisiones 4 y 5, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Ostrea (Alcetryonia), Marcoui, n. sp.

Lám. 16. Fig. 15., Lám. 17. Fig. 1.

1853. ?Ostrea subovata, Shumard, Descr. of carb. and cret. foss., pág. 205, lám. 5, fig. 2.

1858. Ostrea Marshi, Marcou, Geology of North America, pág. 43, lám. 4. fig. 4. (non Ostrea Marshi, Sowerby).

Concha grande, gruesa, de contorno suboval ó subrectangular pero irregular, mucho más alta que larga. Las valvas son poco convexas, con umbones poco prominentes; abajo de los umbones hay una parte de la superficie que es lisa ó cubierta de tubérculos aislados é irregulares; más ó menos en las dos terceras partes de la altura comienzan de 3–8 costillas pliciformes, radiales, gruesas y agudas, que están separadas por surcos profundos casi del mismo ancho de los pliegues; tanto el número, el ancho y el grueso de las costillas, como el de los surcos varían. Las lamelas de crecimiento son muy gruesas y producen en las costillas una especie de escamas. La foseta ligamentaria es triangular y relativamente corta; la impresión muscular se acerca al borde posterior. Dimensiones de una valva: altura 102 mm. ancho 74.5 mm.; estas dimensiones son las de un ejemplar pequeño, hay ejemplares de doble y triple altura.

Nuestra especie es probablemente idéntica con la que Marcou describió como *O. Marshi*, Sow., pero su determinación fué errónea, porque la especie del Oxfordiano se distingue desde luego por su forma y las costillas. Marcou encontró sus ejemplares en un horizonte algo más bajo que el nuestro (junto con *Gryphaea Pitcheri* var. *Tucumcarii*), parece que se trata de una especie de distribución vertical relativamente grande, porque también en C. Muleros aparentemente se halla en el horizonte 3.

Hill, Stanton y Vaughan [1] consideran nuestra especie ó sea la *O. Marshi*, Marc., como idéntica con *O. subovata*, Shum. La figura de Shumard es muy mala y no tiene absolutamente ninguna semejanza con nuestra especie; la descripción dada por el mismo autor es sumamente defectuosa y no permite identificación segura. Mientras que no se dé una reproducción del original de Shumard, no se puede referir nuestra especie á *O. subovata*, Shum.

1 Hill, Checklist Cret. Inv. foss., pág. 6-7.
Stanton and Vaughan, Cret. at El Paso, pág. 23, (lista).

Nuestra especie se acerca mucho á ciertas variedades de *O. Syphax*, Coqu., especialmente la variedad de costillas gruesas de Ténoukla;[1] esta especie se distingue en su forma típica por el mayor número de costillas pero en la variedad citada quizá sólo por la forma del contorno.

En lo general es difícil obtener ejemplares buenos de nuestra especie porque se encuentran formando bancos en una marga arenosa muy compacta que no permite arrancar más que fragmentos.

Número de ejemplares: 6.

Localidad: C. Muleros entre la ladrillera y el primer corte del Ferrocarril de Bisbee; arriba del Monumento Inicial del límite entre México y los Estados Unidos del Norte.

Horizonte: Subdivisión 3 (?), horiz. con Exog. texana, Vraconiano; subdivisiones 5 y 6, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Gryphaea navia, Hall.

Lám. 17, fig. 2–9, lám. 18, fig. 1–5, 10.

1898. Gryphaea navia, Hill and Vaughan Low. cret. Gryphaeas of the Texas reg., pág. 57, lám. 17, fig. 2–4, lám. 18, fig. 4–12 (cum syn.).

Concha mediana, gruesa, de forma triangular. Valva inferior convexa; desde el umbón sale una cresta muy marcada, ésta pasa sobre la región anterior y llega frecuentemente hasta el borde inferior; en algunos ejemplares desaparece en el centro de la concha y en otros se observa sólo en la región del umbón. Desde la cresta baja la superficie de la valva rápidamente al borde anterior y lentamente al borde posterior; entre la cresta y el borde posterior y algo acercado á este último se observa frecuentemente un surco ligero, radial, encorvado, casi paralelo al borde, que comienza á un lado del umbón y sigue hasta el borde inferior, algunas veces se pierde el surco á la mitad de la altura de la concha, en algunos ejemplares existe sólo en la región del umbón; el surco se encuentra principalmente en los ejemplares que muestran una cresta muy aguda, y falta en aquellos cuya cresta está desarrollada sólo en el umbón. La parte inferior de la región posterior está generalmente alargada en forma de aurícula, lo que da á la concha su figura triangular. Las lamelas son bastante fuertes y dan á la concha su aspecto rugoso; en ciertas distancias se levanta una de las lamelas más que las otras y causa así arrugas en la superficie de la concha, y tubérculos ó escamas irregulares en la cresta y en la parte entre el borde posterior y el surco. El umbón está bastante encorvado pero generalmente no llega hasta la línea de la charnela. En el interior se ven especialmente en la parte anterior, finas estrías radiantes en una cresta y un surco cerca

1 Coquand, Mon. genre Ostrea, pág. 190, lám. 56, fig. 6-7.

del borde de la valva; en este surco se aplica el borde de la valva superior; la foseta ligamentaria es angosta, larga y encorvada, la impresión muscular se acerca al borde anterior y es de forma casi circular.

La valva superior es plana, de forma de tapa, triangular, la superficie muestra fuertes lamelas concéntricas.

Dimensiones	Altura	Ancho	Espesor	
I.....	51	49	24 mm.	(las dos valvas).
II.....	66.3	52	23 ,,	(valva inferior).
III.....	62	50.5	26 ,,	(,, ,,)

Gryphaea navia, Hall, es una de las formas más características del grupo tan variable de *Gr. Pitcheri;* su carena aguda, su forma triangular, el umbón agudo pero no tan encorvado, distinguen esta especie de las otras que se encuentran asociadas con ella. Pero como ya lo hemos indicado en la descripción, varía también *Gr. navia*, Hall, en algunos ejemplares se pierde la cresta, y la valva inferior se hace regularmente convexa y estas formas nos llevan á la *Gr. Pitcheri* típica. También Hill y Vaughan dicen que los individuos de las Kiamitia clays del Duck Creek, cerca de Denison, conectan las dos especies íntimamente, tanto que sólo con dificultad considerable se pueden referir algunos ejemplares á la una ó la otra especie.

Quizá ha tenido Hall razón cuando reunió nuestra forma con *Gryphaea Pitcheri*, también nosotros nos inclinamos á ver en *Gr. navia* sólo una variedad de *Gryphaea Ptcher*, pero como nuestro material es limitado, no podemos probar esto con la seguridad necesaria. Hill y Vaughan observan además, que los individuos muy jóvenes de las dos formas tienen los mismos caracteres ó por lo menos que variedades de las dos no se pueden distinguir en estado nepiónico; esto naturalmente hace creer que las dos formas no pueden ser distintas específicamente.

Tenemos un gran número de ejemplares de *Gr. navia* de C. Muleros y algunos ejemplares de La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Número de ejemplares: más de 40.

Localidad: C. Muleros, entre los Ferrocarriles de Bisbee y Southern Pacific, cerca del Río Bravo; La Encantada, cerca de Placeres de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Subdivisiones 1–3, horiz. con Exogyr. texana, Vraconiano; subdivisión 4 (en subdiv. 4 encontramos un solo ejemplar muy característico cerca del corte oriental del Ferrocarril de Bisbee), horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior; horiz. con Schloenb. Chihuahuensis, Vraconiano.

Gryphaea Pitcheri, Motr.

1898. Gryphaea corrugata, Hill and Vaughan, Low. cret. Gryphaeas of the Texas Reg., pág. 53, lám. 5, fig. 8, lám. 6, fig. 1–9, lám. 7, fig. 1–3, lám. 8 fig. 1–17, lám. 9, fig. 1–3, lám. 10, fig. 1–2, lám. 11, fig. 1–2, lám. 12, fig. 1–2, lám. 15, fig. 1–7, lám. 18, fig. 1–3, lám. 19 fig. 1–2.

1898. Gryphaea Washitaensis, Hill and Vaughan, ibid. pág. 59, lám. 19, fig. 3–5, 7–19, lám. 20, fig. 1–10, lám. 21, fig. 1–2, lám. 22, fig, 1–2, lám. 23, fig. 1–3.

Hill y Vaughan han tratado de dividir *Gr. Pitcheri* en varias especies y además han sustituído el nombre por el de *Gr. corrugata*, Say. Este último cambio no lo podemos aceptar por las razones siguientes: la especie de Say no fué figurada nunca. La descripción de Say es muy defectuosa, y los originales parecen haberse perdido. En nuestro caso se trata de una especie tan conocida bajo el nombre *Gr. Pitcheri*, que por un cambio de nombre tan poco justificado sólo se contribuiría al aumento de la confusión que existe ya desgraciadamente en la nomenclatura paleontológica. Aceptamos pues la denominación *Gr. Pitcheri*, Mort. 1834; es cierto que la figura que da Morton no es buena, pero se ve de ella que se trata de alguna de las variedades de *Gr. Pitcheri* y probablemente de la var. *Washitaensis.*

Hill y Vaughan han tratado de dividir la antigua especie *Gr. Pitcheri*, Mort., en varias diferentes especies; esta tentativa tiene seguramente su mérito; pero nos parece que el éxito no ha sido completo; es cierto que en diferentes capas predominan ciertos tipos, pero todos éstos están relacionados tan íntimamente entre sí, que una separación específica nos parece imposible. Si se compara p.e. según las figuras dadas por Hill y Vaughan *Gr. Marcoui* con *Gr. mucronata*, no se encuentra una diferencia específica, algunas variedades de *Gr. Marcoui* absolutamente no se distinguen de *Gr. Pitcheri* typus y especialmente de *Gr. Pitcheri* var. *Tucumcarii.* Creemos que aquí se trata siempre de la misma especie que se encuentra en diferentes subdivisiones y horizontes y que varía en cierta dirección; de modo que nosotros aceptamos estas diferenciaciones sólo como variedades que pertenecen todas á la especie *G. Pitcheri.*

De C. Muleros tenemos dos variedades: var. *Tucumcarii* y var. *Washitaensis.*

Gryphaea Pitcheri Mort. var. Tucumcarii Marcou.

Lám. 18, Fig. 6-9, 11-12, lám. 19, fig. 1-14.

Esta variedad fué establecida por Marcou [1] bajo el nombre de *Gr. dilatata* var. *Tucumcarii*, habiendo él confundido la especie del Oxfordiano con *Gryphaea Pitcheri*. Tenemos una gran cantidad de ejemplares de esta variedad de varias subdivisiones en lo general asociada con *Gr. navia*, Hall. Los caracteres de la variedad son los siguientes:

Concha mediana de forma triangular hasta suboval. La valva inferior es muy convexa; del umbón sale una cresta muy arredondada que llega hasta el borde inferior; esta cresta se encuentra á veces en la parte central de la valva pero otras veces muy acercada al borde anterior y frecuentemente acercada algo al borde posterior; de esto resulta que en el primer caso la concha se inclina desde la cresta casi igualmente hacia los dos bordes laterales, en el segundo baja bruscamente al borde anterior y más lentamente al borde posterior; en el último caso baja bastante rápidamente al lado posterior y más lentamente al borde anterior. En la región posterior vemos entre el borde y la cresta un surco generalmente bastante profundo que comienza en el lado posterior del umbón y baja ensanchándose hasta el borde inferior produciendo así en el lado posterior un alargamiento en forma de ala. En algunos individuos desaparece el surco en alguna parte abajo de la mitad de la altura y no llega hasta el borde inferior; de esta variabilidad del seno y de la situación de la cresta resultan numerosas variaciones, cuyo número aumenta todavía por la forma y el ancho de la ala en la región posterior. Así vemos formas muy alargadas y angostas con una ala poco ancha, otras triangulares muy anchas abajo con una ala muy prominente, etc. El umbón está muy encorvado, pasando en lo general la línea de la charnela, está girado generalmente algo hacia atrás. La superficie es lisa, pero en lo general se notan claramente las líneas de crecimiento que producen líneas concéntricas en la superficie de la valva. Los márgenes de la parte interior tienen estrías finas radiantes; la foseta ligamentaria es larga, relativamente ancha, y de forma triangular; la impresión muscular es casi circular y cambia bastante en posición; en algunos casos queda cerca del borde posterior, en otros casi en el centro.

La valva superior es plana ó cóncava, generalmente muy engrosada en la parte anterior; tiene una forma triangular de tapa; la superficie está adornada con estrías concéntricas muy prominentes, que son producidas por las lamelas de la concha.

1 Marcou, Résumé géol. reconn., pág. 168.
Marcou, Résumé carte géol. Etats-Unis, pág. 880, lám. 12, fig. 3.
Marcou, Geology of North America, pág. 43, lám. 4, fig. 3.

Dimensiones	Altura	Ancho	Espesor		
I	63	42	26	mm.	(valva izquierda)
II	44	32.5	21.5	,,	(,, ,,)
III	59	40.5	31	,,	(,, ,,)
IV	56	36.5	21.5	,,	(,, ,,)
V	55	53.2	25	,,	(,, ,,)
VI	45.5	41.3	19.9	,,	(ejemplar completo)

La variedad *Tucumcarii* se asemeja mucho á la variedad *Washitaensis* por una parte y á var. *mucronata* por otra. A la var. *Washitaensis* se asemejan aquellos individuos que tienen la cresta en la región mediana de la concha y el surco relativamente poco profundo; á var. *mucronata* se acercan los ejemplares triangulares anchos y los individuos angostos con una ala bien marcada y un surco profundo. De *Gr. navia*, Hall, se distingue nuestra variedad principalmente por la falta de cresta aguda.

Entraremos en una discusión de los parientes europeos de nuestra especie en la descripción de la variedad *Washitaensis*.

Número de ejemplares: unos 100.

Localidad: C. Muleros cerca del Río Bravo entre los Ferrocarriles de Bisbee y Southern Pacific.

Horizonte: Subdivisiones 1–3, horiz. con Exog. texana, Vraconiano.

Gryphaea Pitcheri, Mort., var. Washitaensis Hill.

Lám. 20. fig. 1-13.

Concha mediana oval oblonga, á veces casi triangular. Valva inferior muy convexa, oblicuamente arqueada; desde el umbón baja una cresta arredondada, pero bastante bien definida hasta el borde inferior, esta cresta está á veces en la parte central de la valva y otras veces se acerca bastante al borde anterior, y raras veces al borde posterior; el ancho de la cresta en relación con la anchura de la valva varía también; en muchos ejemplares existe en la región posterior un surco más ó menos profundo que comienza en la parte inferior del umbón (lado posterior) y baja hasta el borde inferior siguiendo á una curva semejante á la del lado de la cresta; muchas veces empieza el surco en la mitad de la altura de la concha; este surco en otros ejemplares falta por completo y una ligera depresión entre la cresta y el borde posterior limita una ala generalmente bastante prominente en el borde posterior; la punta de esta ala ó con otras palabras, la mayor anchura de la concha se encuentra generalmente en la mitad de la altura de la valva, raras veces se acerca más al borde inferior. Desde la cresta disminuye la curvatura de la concha á veces rápidamente hasta el borde anterior é igualmente á la depresión ó el surco de la región posterior, en otros casos baja rápidamente al borde posterior y mucho más lentamente al borde anterior; en este caso forma el borde anterior una especie de ala, y la concha tiene el aspecto invertido de la forma normal; en otros casos existen

alas en los dos bordes laterales de la valva. Se ve pues que hay un gran número de variedades en esta forma. El umbón es relativamente delgado y muy encorvado; su pico llega á veces apenas hasta la línea de la charnela, en otros casos la pasa.

La valva superior es delgada y cóncava; tiene una forma entre oval y triangular, formando una especie de tapa en la valva inferior.

La superficie de las dos valvas es lisa, las líneas concéntricas de crecimiento se notan poco en la valva inferior y algo más en la superior:

Dimensiones	Altura	Ancho	Espesor
I.....	32.4	26	19 mm.
II.....	32.5	27	18 ,,
III.....	34	26.5	18.5 ,,
VI.....	45.8	37	28 ,,
V.....	41	33.5	21 ,,
VI.....	38	35.5	24.5 ,,
VII.....	32	27.5	21.5 ,,

Algunas variaciones de *Gr. Pitcheri* var. *Washitaensis* no se pueden distinguir de ejemplares de *Gr. Pitcheri* var. *mucronata*, otras de variaciones de *Gr. Pitcheri* var. *Tucumcarii*, nuestras figuras darán la mejor prueba de esto.

Formas que pertenecen al grupo de *Gryphaea Pitcheri*, Mort., se encuentran tanto en Europa como en el Asia. En Europa se asemeja á nuestra forma de un modo sorprendente la *Gryphaea vesiculosa*, Sow. [1] Esta tiene las mismas variaciones que nuestra especie y algunas se asemejan principalmente á las variedades *Washitaensis*, *mucronata* y el tipo de *Gr. Pitcheri*. *Gr. vesiculosa* se encuentra también en la India meridional [2] y se asemeja también allí á variaciones de var. *Washitaensis*. Dos especies de Palestina se asemejan también bastante á *Gr. Pitcheri;* á saber: la *Gr. vesicularis* var. *judaica*, Lartet, [3] y *Gr. capuloides*, Conr. [4] La primera parece tener un umbón poco encorvado y asemejarse así realmente á *Gr. vesicularis*, pero la segunda pertenece quizá á *Gr. vesiculosa*, Sow.

Gr. vesiculosa se encuentra principalmente en el Cenomaniano pero baja hasta el Vraconiano; tenemos en la colección del Instituto Geológico de México un ejemplar del Greensand de Warminster que no se distingue de *Gryphaea Pitcheri* var. *Washitaensis*.

Gryphaea Pitcheri no se encuentra solamente en Norte sino también en

1 Pictet et Campiche, Terr. crét. Ste. Croix, 5me. série 4me. part. pág. 311, lám. 194, fig. 1-6.
Coquand, Mon. genre Ostrea, pág. 152, lám. 59, fig. 4–7.
2 Stoliczka, Cret. fauna Southern India III, pág. 466, lám. 39, fig. 1–2.
3 Lartet, Géol. de la Palestine, II, pág. 69, lám. 11, fig. 8–9.
4 Lartet, Géol. de la Palestine, II, pág. 70, lám. 11, fig. 10.
Conrad, Dead Sea, pág. 224, lám. 18, fig. 103-104.

Sudamérica. Burckhardt [1] cita *Gr.* aff. *Pitcheri*, Mort., de General Roca en la Argentina, Böhm. [2] creyó necesario darle el nombre de *Gr. Rothi* y Ihering [3] el de *Gr. Rocana*. Ihering reunió con el tipo citado, las *Gryphaea* descritas por Burckhardt [4] bajo el nombre de *Gr. vesicularis*, y creemos que tiene razón en esto. El tipo *Gr. Rothi* se asemeja sorprendentemente á *Gr. Pitcheri* var. *mucronata*, pero también algo á var. *Tucumcarii;* si se comparan las figuras de *Gr. Burckhardti*, Böhm (*Gr. vesicularis* de Burckhardt) se ve que esta se acerca á *Gr. Pitcheri* var. *Washitaensis*. De todos modos tendrán probablemente que entrar en la sinonimia de *Gr. Pitcheri: Gr. Rothi*, *Gr. Rocana* y *Gr. Burckhardti* y como según Santiago Roth todos los fósiles descritos por Burckhardt provienen del mismo piso, se trata allí probablemente de un afloramiento del Cretáceo superior.

Número de ejemplares: varios centenares.

Localidad: C. Muleros, alrededor de todo el cerro.

Horizonte: Subdivisiones 5 y 6, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Exogyra texana, Roem.

Lám. 20, fig. 14-16, lám. 21, fig. 1-11, lám. 22, fig. 1-9

1852. Exogyra texana, Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 69, lám. 10, fig. 1 a–e.
1853. ,, ,, Shumard Descr. of carb. and cret. foss., pág. 205, lám. 5, fig. 1, a–b.
1857. ,, Matheroniana, Conrad, Boundary Rep., pág. 154, lám. 8, fig. 1 a, b; lám 11, fig. 1, a, b.
1858. ,, flabellata, Marcou, Geology of North América, pág. 41.
1869. ,, plicata, Gabb, Palaeontology, II, pág. 275, lám. 36, fig. 19, 19a.
1869. ,, texana, Coquand, Mon. genre Ostrea, pág. 42, lám. 9, fig. 4–8.
1884. ,, ,, White, Foss. Ostr. N. A., pág. 306, lám. 41.
1898. ,, ,, Hill and Vaughan, Geol. of the Edwards Plateau, lám. 53, fig. 1, a–c.
1901. ,, ,, Hill, Black and Grand Prairies, lám. 27, fig. 1, a–c.

Exogyra texana, Roem., es uno de los fósiles más variables, no obstante que Roemer mismo dice lo contrario; hace realmente falta una descripción de las diferentes variaciones que se encuentran en el mismo banco y en diferentes localidades. Parece que la mayoría de los autores, con excepción

1 Burckhardt, Supracrét. de Roca, pág. 214, lám. 3, fig. 1–3.
2 Böhm, Monatsber. d. D. geol. Ges. 1903, pág. 71.
3 Ihering, Terr. crét. sup. de l'Argentine Orient. pág. 198.
4 Burckhardt, loc. cit. pág. 215, lám. 3, fig. 4-9.

de Conrad, Shumard y Gabb, se han contentado con repetir las figuras de Roemer y estas representan una sola de las numerosas variedades que están en nuestras manos. Tenemos *Exogyra texana*, Roem., en C. Muleros de tres de los horizontes además numerosos ejemplares de Arivechi, Sonora y placer de Guadalupe, Chih. Los caracteres de la especie son:

Concha grande oblicuamente oval, hasta subcircular, encorvada y no muy convexa. La valva inferior es convexa y muestra una cresta arredondada; desde esta cresta baja la concha rápidamente hacia el borde posterior, mientras que hacia el borde anterior baja lentamente, formando en el centro ó cerca del umbón una concavidad; la cresta está generalmente acercada al borde posterior pero en algunos casos se encuentra más cerca del centro de la valva; otras veces cuando la concha es muy plana se acerca la cresta mucho al borde posterior. El umbón es muy encorvado pero apenas se levanta sobre la superficie de la concha; en lo general se nota apenas la parte con la cual estuvo adherido el umbón á cuerpos extraños. Del umbón salen costillas irregulares radiantes encorvadas que siguen en la parte anterior más ó menos á la dirección de la cresta, mientras que en la parte posterior bajan oblicuamente al borde posterior; en la región del borde inferior se pierden estas costillas frecuentemente, de modo que esta parte está casi ó completamente lisa. Las costillas se bifurcan varias veces en su curso sobre la superficie de la valva, especialmente en la parte anterior y en la cresta; en la región posterior las bifurcaciones son muy raras, así es que el número de costillas en la parte posterior parece mucho más pequeño que en la anterior. En diferentes partes de las costillas se ven tubérculos de forma y altura irregular, estos tubérculos están repartidos sin orden pero se encuentran generalmente con mayor frecuencia en la cresta. El espesor y número de las costillas varía muchísimo; tenemos ejemplares con costillas finas que se interceptan formando casi una especie de red; otros hay que son casi completamente lisos, apenas se notan unas arrugas que representan las costillas; en el mismo banco se encuentran individuos con costillas muy fuertes y tubérculos gruesos pero poco numerosos; en muchos ejemplares llegan las costillas hasta el borde inferior, en otros se pierden en la parte central de la valva. Las lamelas de la concha son generalmente fuertes, y producen estrías y hasta una especie de escamas ordenadas concéntricamente. Los bordes interiores muestran finas estrías radiantes, especialmente en ejemplares pequeños; estas estrías se pierden algo en individuos grandes ó se alejan algo del borde. La foseta ligamentaria es larga, angosta, encorvada y está limitada en la parte anterior por una cresta pequeña pero aguda; en donde se reune el umbón con la parte anterior de la concha se observa algunas veces una pequeña concavidad á veces bastante profunda, la que está adornada en los bordes por las estrías radiantes, demostrando así que no es parte de la charnela. La impresión del músculo está en lo general cerca del borde anterior; sólo cuando la forma de la valva es casi circular se acerca la impresión á la parte central; la forma de la impre-

sión muscular es casi semicircular hasta oval. La valva superior es más pequeña que la valva inferior, y es en lo general plana hasta cóncava, pero hinchada en la parte posterior donde forma una cresta correspondiente á la de la valva inferior; la altura de esta cresta cambia mucho, pero está siempre muy acercada al borde posterior; desde la cresta baja la concha rápida y hasta perpendicularmente al borde posterior y lentamente al borde anterior; en algunos casos es la valva completamente convexa y la cresta está cerca de la región central. El umbón es muy encorvado y cambia en fuerza; á veces es casi tan grande y distinto como el de la valva inferior, algunas veces más débil y otras apenas distinguible. La superficie está adornada con costillas irregulares radiantes encorvadas, generalmente más débiles que las de la concha inferior. También estas costillas se bifurcan y frecuentemente se reunen, formando una especie de red; en otros casos solo se bifurcan; en la parte posterior son las costillas en lo general apenas visibles. En muchos individuos las costillas se disuelven en tubérculos no muy altos, irregularmente repartidos, y en otros individuos se vuelve la valva casi ó hasta completamente lisa. Siempre resaltan las lamelas y esto principalmente en los bordes posterior é inferior. El borde inferior de la valva está en lo general adornado con estrías finas radiantes; en donde se reune el umbón con el resto de la concha se forma en lo general un hinchamiento que corresponde á la cavidad de la otra valva; tanto el hinchamiento como la cavidad son la consecuencia natural del enrrollamiento de los umbones, y no tienen nada que ver con la charnela como lo creyó aparentemente Roemer.

Dimensiones	Altura	Ancho	Espesor	
I.....	127.0	71.2	41.8 mm.	
II.....	78.0	62.8	25.0 ,,	
III.....	67.5	51.0	27.0 ,,	
IV.....	82.5	64.8	41.4 ,,	
V.....	77.7	63.2	25.0 ,,	
VI.....	87.8	70.2	30.0 ,,	(valva inferior).
VII.....	60.1	47.1	28.8 ,,	(valva inferior).
VIII.....	86.5	58.0	40.5 ,,	
IX.....	78.5	74.2	25.8 ,,	(valva inferior).
X.....	55.6	36.1	28.6 ,,	

Por la descripción anterior se ve claramente la enorme variabilidad de *Exogyra texana*. Esta se acerca en algunas variedades á especies europeas. Roemer la compara principalmente con *E. Matheroniana*, D'Orb., y en segunda línea con *E. Boussingaulti*, D'Orb. *E. Matheroniana*,[1] se distingue por su forma más angosta, las costillas menos numerosas y menos bifurca-

1 D'Orbigny, Paléont. franç., terr. crét. Lamellibr., pág. 737, lám. 485.
Coquand, Mon. genre Ostrea, pág. 62, lám. 32, fig. 16-20.

das. *E. Boussingaulti*[1] se distingue por la valva superior siempre lisa, además por la forma de las costillas y la figura general de la concha.

Mucho más que á estas especies se asemeja á *E. texana* la *E. flabellata*, Goldfss.[2] especialmente se acercan á esta última especie los ejemplares que tienen las costillas muy gruesas, poco numerosas y la cresta cerca de la parte central; á esta variedad pertenecen muchos ejemplares de Arivechi, Sonora, de modo que Gabb no estuvo tan errado, cuando identificó su especie con *Gryphaea plicata*, Lam. (non Sowerby!); pero el carácter de *E. texana* es en lo general diferente; la cresta se acerca en la gran mayoría de los individuos al borde posterior y los individuos que se acercan á *E. flabellata*, Goldfss. se encuentran en una variedad bastante escasa. No nos cabe duda que *E. flabellata* es una pariente muy cercana de *E. texana* y que seguramente es el representante europeo de nuestra especie, pero no se pueden reunir en la misma especie; menos todavía se pueden reunir todas aquellas especies que Gabb quiso juntar en una sola.

Número de ejemplares: más de 100.

Localidad: C. Muleros entre la ladrillera y el ferrocarril Southern Pacific; Arivechi, Distrito Sahuaripa, Sonora; La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chihuahua.

Horizonte: Subdivisiones 1–3, horiz. con Exog. texana, Vraconiano, horiz. con Schloenb. Chihuahuensis, Vraconiano.

Exogyra ponderosa, Roem., var. Clarki, Shatt.

Lám. 23, Fig. 17, lám. 24, fig. 6, lám. 25, fig. 8, lám. 26, fig. 4-11.

1852. Exogyra ponderosa, Roemer, Kreidebild, v. Texas, pág. 71, lám. 9, fig. 1, 2.
,, laeviuscula? idem, ibid., pág. 70, lám. 9, fig. 3, a, b, c.
1857. ,, fragosa? Conrad, Boundary Rep., pág. 155, lám. 8, fig. 2 a, b.
1857. ,, costata, var., idem, ibid., pág. 154, lám. 8, fig. 2.
1869. Ostrea torosa, *e parte*, Coquand, Mon. genre Ostrea, pág 38, lám. 9, fig. 1,2 lám. 15, fig. 2?(non lám. 9, fig. 3, lám. 14, fig. 1–4, lám. 15, fig. 1).
1875. Exogyra ponderosa, White, Inv. foss. Nevada, Utah etc., pág. 172, lám. 14, fig. 1 a, b, c.
1875. ,, laeviuscula? idem, ibid , pág. 173, lám. 17, fig. 2, a–d.
1875. ,, costata var. fluminis, idem, ibid., pag. 174, lám. 17, fig. 3 a–d.

1 D'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., Lamellibr., pág. 702, lám. 468, fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9, (non 1-3).
Coquand, Mon. genre Ostrea, pág. 161, lám. 64, fig. 4-20, lám. 65, fig. 7, lám. 74, fig. 16-20.
2 Goldfuss, Petref. Germ., lám. 87, fig. 5 b, c, d, e, f, fig. 6-7.
Coquand, Mon. genre Ostrea, pág. 126, lám. 49, fig. 1, 2; lám. 50, fig. 1, 2, lám. 52, fig. 1-9.

1876. Exogyra columbella, Meek, Cret, foss. fr. New Mexico, pág. 124, lám. 1, fig. 3 a–d.
1876. Ostrea sp. ind.?, Meek, Rep. on the Invert. op Upp. Miss. pág. 12, lám. 2, fig. 8.
1884. Exogyra ponderosa, White, Foss. Ostr. N. A., pág. 306, lám. 50, fig. 1, 2.
1892. ,, ferox?, Cragin, Inv. Pal. Texas Cret., pág. 185, lám. 32, fig. 1, lám. 33, fig. 5, lám. 34, fig. 1, lám. 36, fig. 6.
1893. ,, ponderosa, Stanton, Colorado formation, pág. 65, lám. 7, fig. 1, 2.
1893. ,, laeviuscula?, idem, ibid., pág. 64, lám. 8, fig. 5, 6.
1893. ,, columbella, idem, ibid., pág. 63, lám. 8, fig. 2, 3, 4.
1898. ,, ponderosa, Hill. a. Vaughan, Geol. of the Edwards Plateau, lám. 57, fig. 3, a, b.
1901. ,, ,, Hill, Black and Grand Prairies, lám. 45, fig. 1.
1902. ,, Clarki, Shattuck, Buda limestone, pág. 22, lám. 10, 11.

Exogyra ponderosa, Roem., es una forma bastante variable, que por esto ha sido descrita bajo muchos nombres. Hemos encontrado un gran número de ejemplares de esta especie en todos tamaños, lo que nos permite hacer una descripción algo más completa que la de Roemer.

Los individuos adultos muestran los siguientes caracteres:

Concha muy grande y gruesa de contorno suboval–oblicuo á suboval. La valva inferior es muy abovedada; la región del umbón muestra una cresta muy arredondada que se pierde casi por completo en el centro de la valva; desde la cresta se encorva la concha regularmente hacia el borde posterior mientras que baja abruptamente hacia el borde anterior; esta parte de la concha es casi plana ó muy poco convexa; en la parte inferior la concha está uniformemente convexa. El umbón está fuertemente encorvado, con el pico generalmente truncado por el plano de adhesión de la concha á los cuerpos extraños. La superficie muestra solamente láminas de crecimiento de contorno irregularmente ondulado. La masa de la concha es muy gruesa, muchas veces más de 5 á 6 centímetros; la cavidad en la cual vivió el animal es relativamente muy pequeña; la foseta ligamentaria es angosta, larga y encorvada, limitada en el lado anterior por una cresta; la impresión muscular se acerca algo al borde anterior pero sin salir de la región central de la concha. La valva superior es gruesa, pequeña, de forma de tapa, plana ó un poco convexa en la región del umbón; y en la región anterior algo cóncava; la región del umbón se levanta siempre sobre el resto de la valva. El umbón está fuertemente encorvado, pero está pegado al resto de la concha; en el umbón se observan tanto adentro cómo afuera finas estrías radiantes; la superficie de la valva está adornada con láminas concéntricas muy fuertes.

Los individuos de tamaño mediano son en lo general algo menos abovedados y relativamente más anchos; en la superficie se encuentran numerosas costillas radiantes poco altas, algo irregulares, que se bifurcan varias veces en su curso sobre la superficie; están interrumpidas por las láminas, de modo que se producen escamas ó tubérculos en el borde de las láminas principales.

En ejemplares todavía más pequeños se pronuncia la cresta todavía más y llega casi hasta el borde inferior; la parte posterior está menos encorvada que en los ejemplares grandes. Las láminas son más rugosas y las costillas bien distinguibles.

En ejemplares muy pequeños (10–20 mm. de altura) la cresta de la valva inferior está muy pronunciada; la región anterior es casi plana, la posterior regularmente convexa; las costillas son perfectamente visibles, pero las láminas relativamente poco, en estos ejemplares se desprende frecuentemente la parte superior de la concha y entonces parece la valva inferior perfectamente lisa. (Véase lám. 26, fig. 5–7, 11).

Dimensiones	Altura	Ancho	Espesor	
I.....	190.	110.	88.	mm.
II.....	80.	68.	40.5	,, (dos valvas; 35 mm. valva inferior).
III.....	19.	14.	11.3	,,

Existen muy pocas figuras de *Ex. ponderosa*, Roem., en la literatura americana, muchas veces se han copiado las figuras de Roemer y de White y hasta copiado sus diagnosis; las figuras existentes se refieren principalmente á ejemplares de tamaño mediano, de ejemplares grandes no existen reproducciones. Los ejemplares pequeños fueron descritos bajo diferentes nombres. A individuos jóvenes de *Ex. ponderosa* se refiere quizá *Ex. laeviuscula*, Roem., pero el contorno parece en lo general algo diferente del de los individuos pequeños de *Ex. ponderosa*. Con más probabilidad podemos reunir con nuestra especie: *Ex costata* var. *fluminis*, White, y *Ex. columbella*, Meek. *Ex. ferox*, Cragin, parece ser idéntica con *Ex. ponderosa* por lo menos el ejemplar pequeño figurado por el autor, pero las figuras son tan defectuosas que no se puede tener una idea exacta de la forma de la concha.

Exogyra fragosa, Conr., pertenece quizá también á *E. ponderosa*, pero parece diferir algo en su forma. Hill [1] parece haberla tomado por la forma que se encuentra en el Shoal Creek limestone que fué descrita por Shattuck bajo el nombre de *E. Clarki*, sin que el autor haga referencia á la opinión de Hill. Según las figuras dadas por Shattuck se trata simplemente de una de las variedades más comunes de *E. ponderosa*. Lo que Shattuck indica como distintivo, á saber el menor espesor y las líneas de crecimiento más si-

1 Hill, Check list Cret. inv. foss., pág. 5, 28 y 50.

nuosas y ásperas no puede servir para distinguir las dos especies, porque formas como él las figura son frecuentes dentro de la especie *Ex. ponderosa;* se trata únicamente de ejemplares de tamaño mediano. Si *E. fragosa*, Conr., realmente es idéntica con *E. Clarki*, entonces pertenece aquella especie también á *E. ponderosa*, Roem. Es de lamentar que la figura de Roemer se refiere á un ejemplar que no es muy típico y además que el autor no haya figurado ejemplares adultos é individuos muy jóvenes; porque esto originó otras tantas denominaciones nuevas para variedades y ejemplares pequeños de *E. ponderosa.*

Exogyra ponderosa, Roem., fué reunida por Coquand [1] con *Ex. costata*, Say, bajo el nombre de *Ostrea torosa*, alegando que el nombre de *O. costata* había sido usado ya por Sowerby, pero como la especie de este último autor es una verdadera *Ostrea*, no hay necesidad de cambiar el nombre de *Ex. costata.* La reunión de las dos especies no nos parece posible; *Ex. costata* tiene siempre costillas mucho más fuertes y más regulares y las tiene tanto en la valva inferior como en la valva superior mientras que la valva superior de *Ex. ponderosa* nunca tiene costillas radiantes.

Formas del grupo de *Ex. ponderosa* tienen una distribución muy vasta. Una forma bastante semejante á la nuestra se encuentra en el Cenomaniano de Portugal; es la *Exogyra pseudo-africana*, Choff. [2] Choffat la compara con *Exogyra ponderosa* y dice que esta especie se distingue de ejemplares grandes de *E. pseudo-africana* exteriormente sólo por la falta de una depresión á lo largo del borde posterior y que interiormente se distingue por una lámina que pasa diametralmente arriba de la impresión muscular y que uniéndose con el fondo de la concha por un plano inclinado hacia la base, limita la cavidad interior, que tiene sólo $\frac{2}{3}$ de la de *E. pseudo-africana.* Estas diferencias son bien pequeñas, además cambia la forma del interior bastante y tenemos ejemplares que corresponden perfectamente á la descripción de *E. pseudo-africana* dada por Choffat y otros donde entra la cavidad interior debajo de la lámina mencionada por Choffat, de modo que esta diferencia es absolutamente sin importancia. La depresión á lo largo del borde posterior no debe ser muy fuerte en *E. pseudo-africana* según las figuras de Choffat; en *E. ponderosa* existe también en algunos ejemplares aunque muy débil. Así es que la *E. pseudo-africana* se acerca muchísimo á *E. ponderosa* y se distingue principalmente por el tamaño algo más pequeño. *E. pseudo-africana* caracteriza un horizonte que cubre al horizonte con *Polyconites Verneuili* y que está debajo de la zona con *Neolobites Vibrayeanus.* Nosotros creemos que el horizonte con *Polyconites Verneuili* (ó *P. subverneuili*) pertenece ya al Cenomaniano y también Choffat se inclina á esta opinión; de modo que el horizonte con *Exogyra pseudo-africana* correspondería ya á la parte media del Cenomaniano. Así es que la edad de aquellas

1 Coquand, Mon. genre Ostrea, pág. 38.

2 Choffat, Espèces nouv. ou peu conn., pág. 38, Ostreidae lám. 4, fig. 1-4.

capas no difiere mucho de la de *Ex. ponderosa* en el de C. Muleros; sólo que esta última especie sube hasta las capas del Senoniano.

En el Mediterráneo existen formas semejantes á *E. ponderosa* también en capas superiores.

Encontramos una especie muy vecina en el Daniano inferior del desierto líbico: la *Exogyra Overwegi*, v. Buch[1] que se encuentra también en la Sicilia. Esta especie tiene como la nuestra costillas en la juventud y llega á ser completamente lisa en su mayor edad, cuando solamente lleva láminas fuertes, mientras que éstas casi faltan en ejemplares pequeños; la valva superior se asemeja perfectamente á la de *Exogyra ponderosa*.

Otra especie de Africa y Sicilia que se asemeja mucho á *Ex. ponderosa* es *Exogyra oxyntas*, Coqu.[2] del Cenomaniano; tiene también las costillas en la juventud y está casi lisa en su mayor edad; pero esta especie se asemeja en verdad mucho más á *Ex. costata*, Say, que á *Ex. ponderosa*, Roem., porque también en ejemplares grandes se notan todavía las costillas radiantes; la valva superior se asemeja á la de *Ex. ponderosa* porque no muestra costillas radiantes; así parece que *Ex. oxyntas* es una forma intermedia entre *Ex. ponderosa*, Roem., y *Ex. costata*, Say.

También en Asia se encuentran formas semejantes á la *Ex. ponderosa*, Roem., así p. e. la *Ex. costata*, Say, citada por Stoliczka[3] y la *Ex. tamulica*, Stol.[4] La primera tiene las costillas algo más fuertes que *Ex. ponderosa* y se asemeja por esto á *Ex. oxyntas*, Coqu.; la segunda es más plana que *Ex. ponderosa* y se acercaría quizás algo más á *Ex. Walkeri*. *Exogyra costata*, Stol., probablemente no es idéntica con *Ex. costata*, Say, porque las costillas parecen menos regulares; de *Ex. oxyntas*, y *Ex. ponderosa* se distingue desde luego por la presencia de costillas radiantes en la valva superior («nonnunquam costulis nonnullis radiantibus tecta»). *Ex. costata*, Stol., proviene del Utatur group (Vraconiano–Cenomoniano–Turoniano inferior) y *Ex. tamulica* del Ariyalur group (Senoniano Superior).

Exogyra ponderosa es una forma de vida muy larga; se encuentra desde la Buda limestone hasta la parte superior de las Ponderosa Marls, las que ya corresponden al Senoniano. Nos parece conveniente que se abandonara la denominación de Ponderosa Marls, porque la especie se encuentra como acabamos de decir en varios otros horizontes.

Número de ejemplares: más de 50.

Localidad: C. Muleros, entre el Monumento inicial y el Monumento Nº 2 en varios lugares, además en la parte septentrional entre los ferrocarriles

1 Quaas, Fauna d. Overwegischichten, pág. 190, lám. 22, fig. 3-10.
Coquand, Géol. et Pal. de Constantine, pág. 229, lám. 21, fig. 1-3 (Ex. Fourneli, Coqu.).

2 Coquand, Géol. et Pal. de Constantine, pág. 226, lám. 19, fig. 1-6 (*O. Overwegi*, Coqu. non v. Buch.)
Seguenza, Cret. Med. dell'Italia Mer., pág. 116, lám. 18, fig. 1, 1a-c.

3 Stoliczka, Cret. fauna Southern India, III, pág. 461, lám. 40, fig. 1-3; lám. 41, fig. 1.

4 Idem, ibid., pág. 462, lám. 41, fig. 2-3; lám. 42, fig. 1.

de Bisbee y Southern Pacific; en el extremo S.E. de C. Muleros y al E. de la Loma Blanca.

Horizonte: Arenisca con Ex. ponderosa y horizonte con Hemiaster Calvini, Cenomaniano.

Nucula Guadalupae, n. sp.

Lám. 23. Fig. 1–10.

Concha pequeña subtriangular anteriormente alargada; posteriormente corta. La parte posterior del margen ventral es muy poco encorvada y casi paralela al margen dorsal; el margen anterior es arredondado formando un ángulo obtuso con el dorsal; el margen posterior forma un ángulo bastante marcado con el ventral y es casi derecho. Los umbones están poco encorvados hacia atrás.[1] La lunula es oval, no muy deprimida pero bien definida; el escudo[2] es alargado, angosto y no muy bien definido. La superficie de la concha es casi lisa; muestra líneas finas de crecimiento y trazas de líneas radiantes. Los márgenes son lisos, las impresiones de los aductores son poco hondas, la posterior algo más profunda que la anterior. Dientes posteriores: unos 9; dientes anteriores unos 18.

Dimensiones	Altura	Ancho	Espesor	
I.....	10.1	13.5	3	(una valva)
II.....	11.7	13.9	6.5	
III.....	14.4	17.8	7.5	
IV.....	15.7	19.5	8.2	
V.....	16.5	22.5?	9.0	

Nuestra especie se asemeja algo á *Nucula bellastrata*, Shum,[3] pero se distingue por su contorno menos triangular y las estrías radiales menos finas. White figura una valva izquierda (no derecha como él dice) y unas vistas por arriba, y no se puede reconocer bien la forma del escudo y la lunula, además parece que el ejemplar grande (fig. 5 c) es diferente del ejemplar pequeño por la posición de los umbones. Menos todavía se asemeja *N. Haydeni.* Shum.,[4] por su contorno y las estrías radiales un poco más distintas.

1 En su descripción de las *Nuculidae* dice S. Hanley (Sowerby, Thes. conch. III, pág. 147, nota); "When there is neither a pallial sinus, nor an external ligament, it is usual to consider that side posterior which contains the larger portion of the cartilage, and that the anterior towards which the beaks incline. The position of the animal in *Nucula* however, compels me to term the shorter end the posterior."

2 Vamos de acuerdo con Woods (Cret. lamellibr. of England I, pág. 12 nota) y S. Hanley (loc. cit.) llamando lunula el área dorsal posterior y escudo el área dorsal anterior.

3 Shumard, Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. vol. VIII, pág. 202, (*fide* White).
White, Contr. to Pal. 2, pág. 38, lám. 18, fig. 5.

4 Shumard, Trans. Saint Louis Acad. Sci. vol. I, pág. 602 (*fide* White).
White. Contr. to Pal. 2, pág. 38, lám. 18, fig. 6.

De las formas europeas parece acercarse á nuestra especie principalmente *N. pectinata*, Sow.;[1] tiene una forma bastante semejante, solamente que el margen ventral es algo más redondo y que las valvas son más convexas; además, parece que las estrías de la especie europea son más fuertes; Geinitz y otros autores reunieron con *N. pectinata* la *N. striatula*, Roem.[2] Esta especie ocurre en un horizonte mucho más moderno y se distingue según Woods por la parte posterior más arredondada y más larga. *N. pulvillus*, Müll.[3] y *Nucula tenera*, Müll.[4] se asemejan á nuestra forma por su ornamentación pero se distinguen desde luego por su tamaño.

Noetling[5] describió del Cenomaniano una forma que él reune con *N. pectinata*. Esta forma es bastante diferente del tipo por su contorno y se tendrá que separar como especie distinta; se asemeja mucho á *N. bellastriata*, Shumard, quizá se trata de una variedad de dicha especie.

N. Guadalupae se encuentra en pocos ejemplares en La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih. En el Cerro de Muleros hemos encontrado dos fragmentos de una *Nucula*, pero el estado de conservación no permite identificarlos con seguridad con *N. Guadalupae*.

Número de ejemplares: 6.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih. C. Muleros cerca del Puente del ferrocarril de Bisbee (?).

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis; subdivision 2, horiz. con Schl. Bravoensis, Vraconiano.

Trigonia Emoryi, Conrad.

Lám. 21, fig. 1–5, lám. 25, fig. 1, 3, 5, lám. 26, fig. 1.

1852. ? Trigonia crenulata, Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 51, lám. 7. fig. 6.
1857. ,, Emoryi, Conrad, Boundary Rep., pág. 148, lám. 3, fig. 2.
1903. ,, ,, Shattuck, Buda limestone, pág. 23, lám. 8, fig. 6–8.

La descripción de *Tr. Emoryi* por Conrad es más que lacónica, porque no se refiere para nada ni al área ni al escudo, y las figuras probablemente son mal dibujadas. Es casi absolutamente seguro que los ejemplares descritos por Conrad provinieron de C. Muleros, porque parece ser la única localidad fosilífera en el tramo El Paso-Fronteras (Sonora). Las figuras da-

1 Woods, Cret. lamellibr. of England, I, pág. 16, lám. 2, fig. 22–27, lám. 3, fig. 13, (cum syn.).
2 Roemer. Nordd. Kreidegeb. pág. 68, lám. 8, fig. 26.
Geinitz, Elbthalgebirge II, pág. 57, lám. 17, fig. 3–5.
3 Müller, Aachen. Kreidef., Suppl. pág. 11, lám. 7, fig. 11.
Holzapfel, Aachener Kreide, II, pág. 201, lám. 21, fig. 7, 8.
4 Müller, Aachen. Kreidef. pág. 17, lám. 2, fig. 1.
Holzapfel, Aachener Kreide, II, pág. 200, lám. 21, fig. 9–12.
5 Noetling, Balt. Cenoman-Gesch., pág. 27, (222), lám. 4, (19), fig. 12.

das por Conrad difieren de nuestros ejemplares por la forma recta de las costillas en el área y la falta de la división de ésta en dos partes; pero Shattuck que seguramente habrá comparado los originales de Conrad, figura unos ejemplares que son perfectamente idénticos con los nuestros; así creemos que las figuras dadas por Conrad son inexactas.

Los caracteres de nuestra especie son los siguientes:

Concha mediana y gruesa, bastante abovedada en la región anterior, muy alargada en la parte posterior. El margen anterior está ligeramente encorvado; los umbones están cerca del término anterior, son relativamente prominentes, agudos y encorvados, de modo que casi se tocan; están ligeramente girados para atrás. El corselete es ancho en los individuos jóvenes y relativamente mucho más angosto en los grandes, es largo y cóncavo, sus bordes están levantados; en los individuos jóvenes el área es angosta, dividida en dos partes por un surco muy marcado; en los individuos grandes el área es más ancha y dividida por un surco linear muy poco profundo. El ornamento de la concha consiste en 20–30 (según Conrad y Shattuck también más de 30) costillas fuertes con gránulos que desaparecen en la región posterior de los individuos grandes. En la parte anterior de la valva las costillas están encorvadas hacia adelante y en la parte posterior casi son rectas. Los tubérculos de las costillas son de forma elíptica y están en dirección oblicua en relación á las costillas. Las costillas de una de las valvas no corresponden á las de la otra sino que casi alternan. Las costillas pasan tanto sobre el área como sobre el corselete; allí donde entran al área cambian de dirección y allí donde pasan sobre el surco en medio del área otra vez, formando así un ángulo agudo hasta casi recto; en el borde del área cambian de nuevo su dirección para pasar en línea casi recta sobre el corselete. En el área son las costillas generalmente menos fuertes que en el corselete y en éste menos que en el lado de la valva; en el corselete cargan las costillas tubérculos pequeños pero relativamente altos y agudos; también en las del área se notan tuberculitos irregulares muy pequeños. El aspecto del área cambia mucho en los diferentes estados de edad; ya hemos mencionado la relación entre el ancho y el largo, además se observa que en los individuos jóvenes, las costillas del área son bastante marcadas, mientras que en los ejemplares grandes se hacen casi indistintas y forman una especie de zig-zag irregular y cubierto de tuberculitos.

La charnela consiste en la valva izquierda de dos dientes laterales, poco fuertes, situados cerca de los bordes y un diente central fuerte dividido, estriado en los lados exteriores; en la valva derecha se encuentran sólo dos dientes fuertes y divergentes, lateralmente estriados. Las impresiones musculares son subcirculares, pequeñas, pero fuertes, con bordes reforzados y se encuentran cerca del término de los dos dientes laterales. [1]

1 Shattuck dice que la impresión muscular es grande y subcentral; esto es seguramente un error de observación, porque primero *Trigonia* no tiene una sola impresión muscular sino dos, y

Dimensiones	Altura	Largo	Espesor
I.....	46.5	52.	16.5 mm. (valva izquierda).

Trigonia Emoryi se acerca mucho á *Tr. crenulifera*, Lycett;[1] apenas se puede indicar una diferencia entre las dos especies, una diferencia es quizá la mayor irregularidad en la forma de las costillas en el escudo, otra la de que el umbón de *Tr. crenulifera* parece algo más encorvado que el de *Tr. Emoryi;* Lycett dice que *Tr. crenulifera* tiene 25 y más costillas pero sabemos que el número de costillas varía bastante en *Trigonia* y también Woods[2] indica que la variabilidad en la especie inglesa es muy grande. Una ligera diferencia parece existir en la forma del escudo; el de *Tr. Emoryi* parece en lo general ser más largo y más angosto que el de *Tr. crenulifera* pero observamos tanto en las figuras de Lycett como en nuestro material que la figura del escudo y del área varía mucho dentro de ciertos límites; por último hay que notar que los tubérculos en las costillas de la especie inglesa parecen algo más finas que los de la americana. Vemos que las diferencias entre las dos especies son pequeñas y quizá sería necesario reunirlas, pero como no tenemos material de comparación de *Tr. crenulifera* no podemos identificarla con *Tr. Emoryi* sino sólo indicar las relaciones íntimas entre las dos especies.

Ya Conrad indicó la gran semejanza entre su *Tr. Emoryi* y *Tr. crenulata*, Lam[3] y parece que Roemer identificó la especie americana con ella; la diferencia principal me parece encontrarse en el área; la de *Tr. crenulata* es en su mayor parte lisa, sólo en la parte anterior se encuentran costillas, mientras que la de *Tr. Emoryi* está cubierta de costillas en toda su extensión; según Woods esta es la diferencia también entre *Tr. crenulifera* y *Tr. crenulata.*

Lycett indicó que al grupo de *Tr. crenulifera* pertenece también la *Tr. subcrenulata*, D'Orb.,[4] ésta se distingue luego de nuestra especie por la forma más esbelta; Lycett dice que *Tr. subcrenulata* tiene un escudo mucho más pequeño que *Tr. crenulifera*, pero me parece que no se puede decir esto con seguridad, porque la posición en la cual D'Orbigny figura el escudo y el área muestra éstos sólo en una proyección sobre un plano que forma un ángulo agudo con el plano del escudo, de modo que podemos obtener una idea sobre el verdadero tamaño del escudo sólo por la figura lateral, y ésta es poco precisa.

segundo porque ninguna de éstas es subcentral. Tenemos de C. Muleros un ejemplar en el cual se encuentra en posición subcentral la impresión de una *Anomia* ó *Plicatula* la que uno que no supiera que *Trigonia* pertenece á los Homomyaria podría tomar por una impresión muscular; quizá se trata en el ejemplar estudiado por Shattuck de un fenómeno semejante.

1 Lycett, Britt. foss. Trigoniae, pág. 189, lám. 40, fig. 1, 7, 9.

2 Woods, Cret. lamellibr. of England, I, pág. 82.

3 Agassiz, Trigonies, pág. 32, lám. 6, fig. 4–6.
D'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., Lamellibr., pág. 151, lám. 295.
Woods, Cret. lamellibr. of England, I, pág. 82, lám. 19, fig. 14 (cum syn.).

4 D'Orbigny, Foss. de Colombie, pág. 52, lám. 4, fig. 7–9.

Tenemos en México otra especie de *Trigonia* que se asemeja mucho á *Tr. Emoryi* y es la *Tr. Mooreana*, Gabb.[1] Esta fué descrita de Arivechi, Son., pero el autor no la figuró, sino se refirió á la figura de *Tr. crenulata*, Roemer. En realidad no se puede decidir si la figura dada por Roemer pertenece á *Tr. Emoryi* ó á *Tr. Mooreana*, porque no se ve más que el lado y no se puede reconocer con seguridad la forma y la ornamentación del área y del escudo. Tenemos unos 20 ejemplares de *Trigonia* de la misma localidad de Arivechi en Sonora y la forma está en todos sus puntos de acuerdo con la descripción dada por Gabb de *Tr. Mooreana*, de la cual damos unas figuras en la lám. 25, fig. 2 y 9, lám. 26, fig. 2. La diferencia principal entre las dos especies existe en la ornamentación del escudo: en *Tr. Emoryi* pasan las costillas oblicuamente sobre el escudo, en *Tr. Mooreana* pasan casi perpendicularmente al eje longitudinal del escudo, además es el escudo de *Tr. Mooreana* relativamente más ancho y corto que el de *Tr. Emoryi*. Las diferencias son muy pequeñas y quizás es *Tr. Mooreana* sólo una variedad de *Tr. Emoryi*.

Tr. Emoryi se encuentra casi en todos los horizontes inferiores de C. Muleros pero los ejemplares del horizonte más bajo están mal conservados, de modo que la identificación no es segura. La mayor cantidad de ejemplares se encontró en la zona de *O. quadriplicata*.

Número de ejemplares: 40.

Localidad: C. Muleros.

Horizonte: 1 (?), 2 (?), 3 (?), horizonte con Exogyra texana, Vraconiano; subdivisiones 5 y 6, horizonte con Schl. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Trigonia Guadalupae, nov. sp.

Lám. 23, Fig. 11–16.

Concha mediana y gruesa; bastante abovedada en la región anterior, muy alargada y angostada en la región posterior; margen anterior encorvado. Los umbones están cerca del término anterior, son bastante prominentes, agudos y encorvados, de modo que casi se tocan y están ligeramente girados hacia atrás. El corselete es muy ancho, largo y cóncavo, sus bordes están levantados. El área es muy angosta, también en los ejemplares grandes; está dividida en dos partes por un surco linear pero muy marcado. El ornamento de la concha se compone de unas 17 á 22 costillas fuertes, angostas, con gránulos pequeños elípticos y de posición oblicua. En la parte anterior de la valva las costillas están encorvadas hacia adelante y en la parte posterior son completamente rectas. Las costillas de una valva no corresponden á las de la otra sino alternan. Las costillas pasan tanto sobre el área como el corselete. Allí donde entran al área cambian de dirección dirigiéndose hacia atrás; en el surco cambian de nuevo su dirección y

1 Gabb, Palaeontology II, pág. 269.

van hacia atrás; de modo que forman en el área un ángulo casi recto; en el borde del corselete cambian de nuevo su dirección, yendo en línea casi recta hacia adelante. En el área son las costillas en lo general algo más fuertes que en el corselete, pero menos que en el lado de la valva. Tanto en el lado como en el área y el corselete están las costillas adornadas con gránulos.

Dimensiones	Altura	Largo	Espesor			
I.....	18	22	11	mm.	ejemplar	completo.
II.....	11	13	7	..	,,	,,

Las dimensiones se refieren á ejemplares pequeños porque todos nuestros ejemplares grandes son incompletos.

Nuestra especie se asemeja bastante á *Tr. Emoryi*, pero se distingue por su forma tan alargada y angostada posteriormente, su menor número de costillas, el mayor ancho de los intersticios, etc. La forma y el pequeño número de costillas da á nuestra especie cierta semejanza con *Trigonia aliformis*, Park,[1] y especialmente con la variedad *attenuata*, Lycett, pero el área y corselete son completamente distintos, teniendo en la especie europea las costillas una dirección inversa de la de nuestros ejemplares.

Por la figura de su área y corselete se acerca *Tr. Guadalupae* algo más á aquellas formas del Cretáceo Superior, que anteriormente fueron descritas y citadas bajo el nombre de *Tr. aliformis;* el tipo de estas formas es la *Tr. Vaalsensis*, J. Böhm,[2] que se distingue de nuestra especie casi únicamente por la dirección menos oblicua de las costillas en el corselete.

Alguna semejanza con nuestra especie parece tener la *Trigonia Stolleyi*, Hill,[3] en cuanto que se puede juzgar por la figura bastante mala, pero el número de costillas en los umbones es mucho más grande en nuestra especie que en la texana y el corselete mucho más angosto. Nuestros ejemplares adultos se asemejan bastante á aquella forma que fué figurada por Stanton[4] bajo el nombre de *Trigonia Stolleyi.*

Tr. Guadalupae no es muy escasa en La Encantada pero sólo los ejemplares pequeños están bien conservados. No sabemos con seguridad si la especie existe también en C. Muleros, porque las *Trigonias* de los horizontes inferiores están tan mal conservadas que no se puede decidir si pertenecen á *Tr. Emoryi* ó á *Trigonia Guadalupae.*

Número de ejemplares: 10.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

1 Lycett, Brit. foss. Trigoniae, pág. 116, lám. 25, fig. 3-6, lám. 28, fig. 5.
Woods, Cret. lamellibr. of England, I, pág. 83.

2 J. Böhm. Grüns. v. Aachen, pág. 99, lám. 2, fig. 1.

3 Hill, Pal. Trinity Div., pág. 26, lám. 3, fig. 3 y 5.

4 Stanton, Bisbee, pág. 70, lám. 16, fig. 1.

Cardita Posadae, n. sp.

Lám. 25, fig. 4, 6, 7, lám. 26, fig. 3.

Concha pequeña muy inequilateral, de contorno pentagonal oblicuo, más larga que alta; el borde anterior es muy arqueado y casi paralelo al borde posterior; el borde postero-dorsal es casi recto así como el borde antero-dorsal, sólo más largo; el borde postero-dorsal se reune con el borde posterior bajo un ángulo obtuso, el antero-dorsal con el borde anterior bajo un ángulo casi recto; el borde ventral es largo, poco arqueado y se reune con el borde anterior bajo un ángulo obtuso y por medio de una curva y con el posterior bajo un ángulo agudo. Los umbones son relativamente altos, esbeltos y agudos, están encorvados hacia adelante y se encuentran situados á menos de la cuarta parte de la longitud total de la concha del borde anterior. La lunula es pequeña. El borde interior de la concha está crenado. La charnela hecha visible laminándose las dos valvas, es la común de *Cardita*. La superficie está adornada con 24–25 costillas radiantes en forma de lamelas delgadas y altas; éstas están separadas por intersticios anchos de fondo plano; en la parte central de la valva son estos intersticios de un ancho más ó menos igual, en la parte anterior son los intersticios algo más angostos y en la parte posterior son muy angostos de modo que se acumulan allí unas 8 costillas. La superficie está además cubierta de líneas concéntricas de crecimiento, las que producen en las costillas gránulos agudos ó escamas delgadas.

Dimensiones:

Altura	Longitud	Espesor
21 mm.	26 mm.	17.2 mm.

Esta especie se acerca bastante por su contorno á *Cardita Guerangeri*, D'Orb.,[1] del Cenomaniano de Le Mans, pero tiene menor número de costillas y éstas mucho más delgadas, como ya lo mencionamos, casi en forma de hojas, además es el curso de las líneas de crecimiento diferente.

Por la forma y el número de las costillas se acerca nuestra especie bastante á una de Arivechi, que fué descrita por Gabb[2] bajo el nombre de *C. alticosta*. Más tarde cambió Heilprin[3] este nombre en *C. Arivechensis*, Heilpr., porque el nombre *C. alticosta* está ya empleado para una especie del Eoceno; debemos mencionar que el verdadero nombre de la especie terciaria es *C. alticostata* pero como Conrad en una de sus publicaciones posteriores ha designado la especie también con el nombre *C. alticosta*, debemos aceptar para la especie de Arivechi el nombre propuesto por Heilprin *C. Arivechensis*, Heilpr. Se distingue de nuestra forma principalmente por su

1 D'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., Lamellibr., pág. 93, lám. 270, fig. 6-10.
2 Gabb, Palaeontology, II, pág. 268, lám. 36, fig. 16.
3 Heilprin, Cret. Dep. of Mexico, pág. 452.

contorno menos pentagonal y más triangular oblicuo, por las costillas quizá un poco más gruesas y los intersticios menos planos. Pero todas estas diferencias son relativamente pequeñas y *C. Arivechensis*, Heilpr., es una pariente muy cercana de *Cardita Posadae* n. sp.

Número de ejemplares: 5.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

Corbis (Mutiella) Roblesi, n sp.

Lám. 27. Fig. 1-3.

Concha gruesa, globosa, muy abovedada, de contorno subcircular, casi equilateral; los umbones son relativamente altos, encorvados hacia adentro y un poco hacia adelante; los bordes anterior y posterior son encorvados y pasan por una curva en el borde ventral, también fuertemente arqueado; el borde antero-dorsal es casi derecho; la ornamentación de la superficie de la concha consiste de costillas onduladas concéntricas y estrías más finas entre ellas; el borde interior está crenado.

Dimensiones:

Altura	Largo	Espesor	
62.5 mm.	67 mm.	27 mm.	(una valva).
60.5 ,,	64.2 ,,	48.5 ,,	(ejemplar completo).
67.8 ,,	72.5 ,, (?)	52.5 ,,	(ejemplar completo).

Nuestra especie se acerca bastante á *Corbis rotundata*, D'Orbigny,[1] pero es más grande y sus costillas concéntricas son un poco más toscas que las de la de Europa; no se puede decir si en nuestros ejemplares existen estrías radiantes; pero en algunos ejemplares creemos ver huellas de estrías radiantes. Como *C. rotundata* parece también nuestra especie pertenecer á *Mutiella*, porque en ejemplares que hemos cortado y cuya dentadura fué hecha visible desgastando la concha, se observan los dientes transversales en la parte anterior y el diente posterior.

Según Geinitz[2] *C. rotundata* sería idéntica con *C. Ringmeriensis*, Mant,[3] pero Woods[4] refiere esta última especie al género *Unicardium* y presume que la especie descrita por Geinitz bajo el nombre de *Mutiella Ringmerensis* se acerque á *Fimbria coarctata*, Zittel;[5] Geinitz reune esta especie con la suya, pero me parece que las dos son bien distintas.

1 D'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., Lamellibr., pág. 113, lám. 280.
Guéranger, Album Paléontol., lám. 19, fig. 10 y 11.
2 Geinitz, Elbthalgebirge II, pág. 61, lám. 16, fig. 11-13.
3 Mantell, Geology of Sussex, pág. 126, lám. 25, fig. 5.
4 Woods, Cret. lamellibr. of England, II, pág. 164, lám. 25, fig. 13, 14.
5 Zittel, Biv. de Gosaugeb. I, pág. 44, lám. 7, fig. 5.

C. rotundata se encuentra en el Cenomaniano, la especie descrita por Geinitz en el Turoniano.

Roemer[1] cita de Fredericksburg una *Corbis* la que compara con *C. striaticostata*, D'Orb., quizá se trata de una especie semejante á la nuestra, Roemer no la figura y por esto no podemos decir algo seguro.

En las capas de La Encantada es nuestra especie relativamente frecuente, aunque en lo general mal conservada, en los depósitos de C. Muleros no la hemos encontrado.

Número de ejemplares: 10.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

Cardium subcongestum, n. sp.

Lám. 27, Fig. 6–13.

Concha pequeña, cordiforme, poco inequilateral, algo más larga que alta, bastante convexa; los bordes anterior y posterior son algo encorvados y pasan lentamente al borde ventral, que es bastante arqueado. Los umbones son relativamente altos, un poco encorvados hacia adelante, están situados casi en la mitad de la longitud total de la concha. La charnela es de dos dientes cardinales cruzados, un diente posterior y otro anterior. La superficie está adornada con 19–22 costillas fuertes de corte triangular y separadas por surcos más ó menos del mismo ancho, sólo en los moldes parecen los surcos más anchos que las costillas; las costillas son derechas en la parte posterior y ligeramente encorvadas en el centro y la parte anterior de la concha; parece que las costillas están lisas.

Dimensiones:

Altura	Longitud	Espesor
20.7 mm.	22.5 mm.	13.1 mm.

Nuestra especie se parece algo á *C. congestum*, Conr.,[2] pero el contorno es un poco diferente y el número de costillas es en nuestra especie más pequeño. No se sabe con exactitud de qué horizonte proviene *C. congestum*, Conr.

Nuestra especie seguramente es el pequeño *Cardium* citado por Schlüter[3] de Placer de Guadalupe. La misma especie se encuentra también en la Hacienda de Cañas, Chih.

Número de ejemplares: 38.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih., Hda. de Cañas, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

1 Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 47.

2 Conrad, Boundary Rep., pág. 149, lám. 6, fig. 5.

3 Schlüter, Reg. Echin. d. Kr. Nordam., pág. 42.

Cardium (Protocardia) Hillanum, Sowerby,

Lám. 27. Fig. 4,5. lám. 28. fig. 1, 3.

1813. Cardium Hillanum Sowerby, Min. Conch. I, pág. 41, lám. 44, fig. 1.
1826–33. ,, ,, Goldfuss, Petref. Germ., I, pág. 220, lám. 44, fig. 4.
1843. ,, ,, D'Orbigny, Pal. franç. terr. crét., Lamellibr., pág. 27, lám. 243, fig. 1–7.
1852. ,, ,, Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 49, lám. 6, fig. 12.
1852. ,, biseriatum, pars, Conrad, Dead Sea, pág. 216, lám. 6, fig. 38–40.
1852. ,, bellum Conrad, ibid., pág. 225. app., lám. 1, fig. 3.
1854. ,, multistriatum Shumard, Descr. of carb. and cret. foss., pág. 207, lám. 4, fig. 2.
1857. ,, multistriatum Conrad, Boundary Rep., pág. 150, lám. 6, fig. 4.
1857. ,, texanum Conrad, ibid., pág. 150, lám. 6, fig. 4.
1865. ,, Hillanum Zittel, Biv. d. Gosaugeb., pág. 146, lám. 7, fig. 1–2 (cum syn.).
1867. ,, ,, Guéranger, Album Paléontol., lám. 20, fig. 11.
1871. ,, ,, Stoliczka, Cret. fauna Southern India, III, pág. 219, lám. 12, fig. 8–10.
1871–75. ,, ,, Geinitz, Elbthalgebirge I, pág. 230, lám. 50, fig. 11, 12.
1871. ,, ,, var. moabitica Lartet, Géol. de la Palestine, pág. 53, lám. 12, fig. 9.
1901. Protocardia Hillana Sturm, Sandst. v. Kieslingswalde, pág. 79. lám. 7, fig. 2.
1903. ,, texana Shattuck, Buda limestone, pág. 25 lám. 13, fig. 5–7.
1906. ,, Hillana, Woods, Pondolaud, pág. 307, lám. 37, fig. 6.
1908. ,, ,, Woods, Cret. lamellibr. of England, II, pág. 197, lám. 31, fig. 6; lám. 32, fig. 1–6 (cum syn.).

Concha relativamente grande, gruesa, bastante convexa, ligeramente inequilátera, de contorno oval, subtriangular hasta circular, generalmente algo alargada en la parte anterior. Umbones prominentes y ligeramente encorvados hacia abajo, márgenes arredondadas, sólo el margen posterior es en lo general un poco más derecho; la inclinación desde el centro hacia los márgenes es más fuerte en la parte posterior que en la anterior.

La ornamentación consiste en la parte posterior de 15–17 costillas radiantes separadas por surcos más anchos, iguales ó más angostos; el ancho de las costillas cambia mucho; el resto de la concha está cubierto de costillas concéntricas redondas, separadas por surcos también redondos y del mismo tamaño. En la parte superior de la concha estas costillas son casi siempre muy finas, pero aumentan poco á poco hacia abajo en tamaño, de modo que los ejemplares pequeños sólo muestran las costillas bastante finas; pero cuando el ejemplar crece á una altura de más de 35 mm. empiezan las costillas concéntricas á hacerse bastante gruesas y los surcos entre ellas se hacen más anchos que las costillas.

Dimensiones de una valva grande:

Altura	Largo	Espesor
61 mm.	64 mm.	18 mm.

Cardium Hillanum, Sow., es una especie muy variable respecto á su forma y el tamaño de las costillas radiantes y concéntricas; estas variaciones se han observado tanto en los ejemplares de Europa como en los de la India. Su variabilidad ha sido la causa de que fueran creados muchos nombres para nuestra especie, algunos de éstos se encuentran en nuestra lista de sinónimos, la que no está de ningún modo completa sino que indica solamente algunos trabajos importantes para la comparación de nuestros ejemplares, una lista más completa de los sinónimos se encuentra en el citado trabajo de Woods de 1908.

Shumard dió al tipo de *C. Hillanum* el nombre de *C. multistriatum;* su *C. filosum* es probablemente un ejemplar joven de la misma especie. Una variedad con costillas algo más gruesas fué descrita por Conrad bajo el nombre de *C. texanum*, mientras que Roemer ya había identificado semejantes ejemplares con *Cardium Hillanum;* nuestros ejemplares demuestran que en la misma capa se encuentran tanto los ejemplares con costillas finas como los que tienen costillas gruesas, no podemos distinguir especies en esta serie que representa todas las transiciones posibles. El ejemplar más grande que figuramos representa una transición entre el tipo y la variedad *texanum*, el ejemplar más pequeño representa un extremo con costillas concéntricas sumamente finas. Pero tenemos otros ejemplares que no se distinguen del tipo que se encuentra en el Greensand de Blackdowns, Inglaterra.

C. texanum se asemeja en algo á la variedad *Umkwelanensis* descrita por R. Etheridge jun.,[1] pero sus costillas son todavía más gruesas.

Cardium Hillanum tiene una distribución vertical muy grande. Pictet y Campiche lo citan ya del Gault; muy frecuentemente se encuentra en el Cenomaniano y Turoniano para hacerse raro en el Senoniano Inferior. En el C. Muleros se encuentra tanto en las capas inferiores como en las supe-

1 Etheridge, Umkwelane Hill deposit, pág. 79, lám. 1, fig. 6.

riores; en La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih., se encuentra con mucha frecuencia en la zona de *Schloenbachia Chihuahuensis*..

Número de ejemplares: 30.

Localidad: C. Muleros, entre la ladrillera y el Ferrocarril Southern Pacific; arriba del Monumento Inicial del límite entre México y los Estados Unidos del Norte; parte SE. de C. Muleros; La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Distr. Iturbide, Chih.

Horizonte: Subdivisiones 2 y 3, horizonte con Exogyra texana; Vraconiano; horizonte con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano; subdivisiones 4, 5 y 6, horizonte con Schloenbachia trinodosa, Cenomaniano inferior; horizonte con Hemiaster Calvini; Cenomaniano superior.

Cardium Muñozi, n. sp.

Lám. 28, fig. 2, 4-6.

Concha pequeña de contorno subcircular, bastante convexa, tan larga como alta; el borde posterior está un poco truncado y casi rectilíneo, el anterior está encorvado y pasa insensiblemente al borde ventral que muestra la misma curvatura. Los umbones son poco altos y muy ligeramente girados hacia adelante, apenas se puede apreciar esta dirección; están situados en el centro entre los bordes anterior y posterior. La charnela es desconocida. La ornamentación de la superficie consiste en unas 25 costillas principales radiantes, entre cada dos de las cuales se observa en las regiones posterior y anterior una costilla más fina, y en el resto de la concha dos; entre las dos costillas granuladas secundarias existe generalmente un hilo liso y elevado, pero en otras partes de la misma concha ocupa su lugar un surco.

Dimensiones:

Altura	Longitud	Espesor
16 mm.	15.8 mm.	12.2 mm.

Nuestra especie pertenece á un grupo de *Cardium* al cual Gabb dió el nombre subgenérico de *Granocardium*.[1] Estamos de acuerdo con Stoliczka,[2] que considera este subgénero como superfluo, siendo el caso que en varias especies p. e. *C. orbita* que pertenece al subgénero *Trachycardium* se ven las costillas alternantes, que son la característica de *Granocardium*, en las dos extremidades de la concha, mientras que en el resto de la superficie existen costillas sencillas; en todo caso se puede decir que en los *Cardium* del Mesozoico sólo algunas veces se puede determinar el subgénero con seguridad.

Holzapfel[3] acepta el género *Granocardium*, Gabb., pero en un sentido

1 Gabb. Palaeontology II, pág. 266.

2 Stoliczka, Cret. Fauna Southern India, III, pág. 207.

3 Holzapfel, Aachener Kreide, II, pág. 179 y siguientes.

algo diferente. El encontró que en *Cardium productum*, Sow., la concha se compone de dos capas separadas, una interior muy delgada y una exterior gruesa, entre las dos se encuentra un espacio de cerca de 1 mm. de espesor casi siempre rellenado de arenisca arcillosa fina; sólo fuera de la línea paleal es la concha sólida y no separada. Esto es naturalmente un carácter suficiente para establecer un género; nosotros hemos estudiado la concha de *Cardium sabulosum* sin poder llegar á un resultado seguro, pero hemos mandado algunos ejemplares de *Cardium sabulosum* al Sr. Prof. Holzapfel, cuyos estudios ayudados por un gran material de comparación esperamos que den luz sobre la materia.

Nuestra especie se asemeja muchísimo á *C. sabulosum*, Gabb,[1] tanto por el contorno como por el carácter general de las costillas; la diferencia principal es que *C. sabulosum* muestra siempre 2–3 costillas secundarias entre cada par de costillas principales mientras que nuestro *Cardium* tiene 1–2 costillas secundarias entre cada par, además son los umbones en la especie de Sonora un poco más altos.

Otra especie americana que pertenece al mismo grupo es *Cardium Budaense*, Shatt.;[2] esta tiene también las costillas granuladas alternantes pero entre cada dos costillas principales hay una sola secundaria según el autor, pero en su figura 3 se observa que existen también á veces dos costillas secundarias entre un par de principales. Esta especie parece distinguirse de la nuestra por su ornamentación así como por su contorno.

El pariente europeo más cercano parece ser *C. proboscideum*, Sow ,[3] del Upper Greensand de Blackdown, pero éste se distingue por su figura más alta. Mucho se acerca á nuestra especie la variedad de *C. proboscideum* figurada por Guéranger[4] bajo el nombre de *C. productum;* este ejemplar tiene ciertamente una figura más alta que la de *C. Muñozi* pero su umbón bajo es parecido al de nuestra especie.

Número de ejemplares: 1.

Localidad: La Encantada, Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Horizonte con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

Cytherea Burkarti, n. sp.

Lám. 28, Fig. 7-12.

Concha pequeña, relativamente maciza, de contorno oval, algo alargada transversalmente, moderadamente convexa; extremidades anterior y posterior arredondadas, borde postero-dorsal ligeramente arqueado, borde antero-dorsal algo cóncavo, borde ventral arqueado en una curva bastante

1 Gabb, Palaeontology II, pág. 267, lám. 36, fig. 14.
2 Shattuck, Buda limestone, pág. 25, lám. 13, fig. 2–4.
3 Woods, Cret. lamellibr. of England II, pág. 205, lám. 32, fig. 18, 19; lám. 33, fig. 1-3.
4 Guéranger, Album Paléontol., lám. 20, fig. 8,

fuerte. Umbones de tamaño regular algo prominentes y casi tocándose; están casi en medio de la distancia entre el borde anterior y el posterior; lunula pequeña bien marcada. En la charnela se ven tres dientes cardinales diferentes y como parece en un ejemplar, desgastado, un diente anterior bajo la lunula en la valva izquierda. La superficie de la concha parece haber sido lisa; sólo cerca del borde ventral se ven indicios de líneas concéntricas.

Dimensiones	Altura	Longitud	Espesor
I.....	22	27.5	12 mm.
II.....	19.1	24	10.1 ,,

Esta especie se acerca bastante á Cytherea Lamarensis (Shum.). White[1] pero es algo menos alargada transversalmente y los umbones se acercan menos al borde anterior, también parece que la lunula está algo más marcada.

Número de ejemplares: 3.

Localidad: Hacienda de Cañas, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

Tapes Whitei, nov. sp.

Lám. 28, Fig. 13-15.

1880. ? Tapes Hilgardi, White, Contr. to Pal. 2, pág. 22, lám. 16, fig. 3, b, c (non Tapes Hilgardi Shumard fig. 3a).

Concha delgada de contorno oval, mucho más larga que alta, muy poco convexa; los bordes anterior y posterior arredondados, el término anterior más angosto que el posterior, borde dorsal posterior largo y ligeramente encorvado, borde dorsal anterior ligeramente encorvado en dirección opuesta, borde ventral uniformemente arqueado. Los umbones están á más de un tercio de la longitud total de la concha distantes del borde anterior, son pequeños y encorvados, casi hasta tocarse; apenas se distingue una lunula; ni las impresiones musculares ni el seno palial son visibles; hay tres dientes cardinales divergentes y bifurcados; los hicimos visibles laminando una de las valvas.

Dimensiones	Altura	Longitud	Espesor
I.....	24	33	6 mm. (una valva).
II.....	18.3	23	9.9 ,, (dos valvas).

Nuestra especie se asemeja bastante á *Tapes Hilgardi*, White (non Shumard). White publicó el dibujo original de la especie descrita por Shumard bajo el nombre de *Tapes Hilgardi*, é identificó con aquella, algunos ejem-

1 Shumard, Trans. Saint Louis Acad. Sci. vol. 1, p. 600 (fide White).
White, Contr. to Pal. 2, app., pág. 39, lám. 18, fig. 4, a y b.

plares de Bell County, Texas. Estos se distinguen del original de Shumard por la posición diferente de los umbones y el contorno; mientras que el tipo de *T. Hilgardi* no se acerca á nuestros ejemplares, hay mucha semejanza entre éstos y los ejemplares de Bell County, de modo que casi estamos seguros que pertenecen á la misma especie. No se sabe con exactitud de qué horizonte provienen los ejemplares de Bell County; Hill[1] dice en una parte que proceden de la División Fredericksburg y en otra[2] que probablemente provienen de los Eagle Ford Shales.

Lo que Gabb[3] identifica con *T. Hilgardi* seguramente se asemeja mucho más al tipo de Shumard sin ser completamente idéntico con él; se distingue especialmente por el borde ventral mucho más encorvado que en el tipo *T. Hilgardi*, además son las ondulaciones concéntricas de esta última especie mucho más toscas que en el ejemplar figurado por Gabb. Tenemos un gran número de ejemplares de *Tapes* de Arivechi recogidos por Aguilera; esta es la localidad de donde proviene el ejemplar figurado por Gabb y nuestros ejemplares son en todo idénticos con aquella especie; damos en la lám. 28, fig. 16–17, lám. 29, fig. 10, la reproducción de unos ejemplares grandes; la especie es seguramente nueva y la designamos con el nombre de *Tapes Gabbi*, n. sp. Esta forma se acerca algo á nuestro *Tapes Guadalupae* y explicaremos las diferencias, en la descripción de esta última especie.

Número de ejemplares: 14.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

Tapes Aldamensis, n. sp.

Lám. 28, Fig. 23-24.

Concha delgada, oval-oblicua, transversalmente alargada; los términos anterior y posterior son arredondados; el borde postero-dorsal es ligeramente encorvado, el antero-dorsal es algo cóncavo, el borde ventral es largo y encorvado. Los umbones son pequeños y quedan bastante separados, están á una distancia de un tercio de la longitud total de la concha del borde anterior. Una pequeña lunula es bastante bien marcada. La charnela es desconocida. La superficie está cubierta de finas estrías concéntricas.

Dimensiones	Altura	Longitud	Espesor
I.....	23.1	31.5	12 mm.
II.....	15.2	19.9	8.3 ,,

1 Hill, Check list Cret. Inv. foss, pág. 14.
2 Hill, loc. cit. pág. 36.
3 Gabb, Palaeontology, II, pág. 265, lám. 36, fig. 13.

Esta especie se asemeja bastante á *Tapes Gabbi*, nobis pero es menos alargada transversalmente. De *Tapes Whitei* se distingue por la posición de los umbones y el contorno menos oval.

Número de ejemplares: 2.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Mun. Aldama, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

Tapes Guadalupae, n. sp.

Lám. 28, fig. 25; lám. 29, fig. 11.

Concha delgada, transversalmente bastante alargada, moderadamente convexa; los extremos anterior y posterior son arredondados, el borde anterior se encuentra en un ángulo agudo pero arredondado con el borde antero-dorsal el que es un poco cóncavo; el borde postero-dorsal está ligeramente arqueado y se reune por una curva con el borde posterior; el borde ventral es alargado y poco arqueado. Los umbones son relativamente pequeños y casi se tocan; están á algo más de la tercera parte de la longitud total del borde anterior; una lunula es apenas indicada. No hemos podido hacer visible la charnela á causa del pequeño número de ejemplares; el seno palial es ascendente y casi triangular. La superficie muestra estrías concéntricas relativamente finas.

Dimensiones:

Altura	Longitud	Espesor
27.5 mm.	41 mm.	14 mm.

Esta especie se distingue de la anterior por su forma más alargada, más esbelta y la posición de los umbones que están algo más acercados al borde anterior.

T. Guadalupae tiene una posición entre *T. Whitei*, n. sp. y *Tapes Gabbi*, n. sp.; este último es todavía más alargado y sus umbones están aún más cerca del borde anterior.

Número de ejemplares: 2.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

Tapes Chihuahuensis, n. sp.

Lám. 28, Fig. 18–22.

Concha delgada oval, muy alargada transversalmente, bastante convexa en la región de los umbones; los extremos anterior y posterior son arredondados, el anterior es más agudo que el posterior; el borde postero-dorsal es poco arqueado, el antero-dorsal un poco cóncavo; el borde ventral muestra una curva ligera y larga. Los umbones son bajos y bastante encor-

vados, casi se tocan; están á distancia de algo menos que la mitad de la longitud total del borde anterior. Una pequeña lúnula está bastante bien marcada. En la charnela se ven tres dientes divergentes y bifurcados (hechos visibles desgastando y puliendo las valvas), el seno palial no es visible en ninguno de los ejemplares. La superficie debe haber sido casi lisa, sólo cerca del borde ventral se notan unas estrías concéntricas más distintas.

Dimensiones	Altura	Longitud	Espesor
I.....	22	36	13.6 mm.
II.....	18.6	27.7	10.9 ,,

Esta especie bastante frecuente en La Encantada se distingue de todas las otras descritas aquí por su figura transversalmente tan alargada, la posición de los umbones casi en el centro del borde dorsal y lo convexo que está la concha en la región de los umbones. No conocemos una especie que se acerque mucho á esta.

Número de ejemplares: 12.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

Homomya Bravoensis, n. sp.

Lám. 29, Fig. 5-6.

Concha mediana de contorno oval, alargada transversalmente, bastante convexa, posteriormente alargada; borde anterior corto y encorvado oblicuamente hacia abajo; borde posterior más largo regularmente encorvado; borde dorsal casi derecho y largo, subparalelo con el margen ventral, que está un poco arqueado; umbones fuertes, elevados, globosos, encorvados hacia adentro y abajo; están situados casi en el extremo anterior de la concha. Las valvas están entreabiertas en el margen posterior. La ornamentación consiste en ondulaciones y estrías concéntricas.

Dimensiones:

Altura	Longitud	Espesor
40 mm.	55 mm.	18.2 mm. (una valva).

Nuestra especie se asemeja algo á *Homomya vulgaris*, Shatt.,[1] por su forma general, pero se distingue por la situación de los umbones que se encuentran en nuestra especie todavía más cerca del extremo anterior y por la forma menos alargada. La especie es bastante rara y se encuentra solamente en la parte inferior de los depósitos cretáceos de C. Muleros; Stanton y Vaughan citan de este mismo horizonte *Pleuromya Knowltoni*, Hill; nosotros no hemos encontrado esta especie en el C. Muleros.

1 Shattuck, Buda Limestone, pág. 29, lám. 16, fig. 4–5; lám. 17, fig. 1–2.

Número de ejemplares: 2.

Localidad: C. Muleros, entre los ferrocarriles Southern Pacific y Bisbee cerca del Río Bravo.

Horizonte: Subdivisiones 2 y 3, horiz. con Exogyra texana, Vraconiano.

Homomya aff. Ligeriensis (D'Orb.).

Lám. 29, Fig. 1-4.

1843–47. Pholadomya Ligeriensis D'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., Lamellibr. pág. 353, lám. 363, fig. 8 y 9.

Concha mediana, de contorno oval, alargado transversalmente, bastante convexa; posteriormente alargada; borde anterior arqueado y pasando por una curva en el borde ventral; éste es también bastante arqueado; borde posterior en ningún ejemplar bien conservado pero según el curso de las líneas de la superficie formando una curva muy regular; borde dorsal derecho; umbones fuertes, gruesos, prominentes, encorvados hacia adentro y apenas girados hacia adelante; están situados cerca del extremo anterior del borde dorsal. Las valvas están entreabiertas en la parte posterior. La ornamentación de la superficie consiste de costillas concéntricas muy regulares, separadas por surcos relativamente angostos.

Nuestra especie se acerca mucho á la *Homomya Ligeriensis* del Cenomaniano de Le Mans, las diferencias son bastante pequeñas; en la forma mexicana son los umbones quizá un poco más anchos y más bajos y apenas se nota una pequeña diferencia en el contorno. No reunimos nuestra forma con la especie francesa porque no tenemos ejemplares completos.

Otra especie que se acerca algo á la nuestra es la *Homomya Austinensis*, Shatt.,[1] pero el contorno es diferente, especialmente la forma del borde anterior: además es la *H. Austinensis* más alargada transversalmente.

Número de ejemplares: 4.

Localidad: Cerro Muleros, arriba de la ladrillera y arriba del monumento inicial de la línea divisoria entre México y los Estados Unidos del Norte.

Horizonte: Subdivisiones 4, 5 y 6, horiz. con Schloenbachia trinodosa, Cenomaniano inferior.

Pholadomya Shattucki, nov. nom.

Lám. 29, Fig. 7–9.

1902. Pholadomya Roemeri Shattuck, Buda limestone, pág. 28, lám. 15, fig. 3–6 (non Ph. Roemeri, Whitfield).

Concha mediana, anteriormente bastante convexa, especialmente cerca de los umbones, posteriormente deprimida, de contorno oval-oblicuo; borde anterior oblicuamente encorvado uniéndose por una curva con el borde in-

1 Shattuck, Buda limestone, pág. 28, lám. 16, fig. 1–3.

ferior que forma una curva bastante angosta; borde posterior aparentemente algo truncado, línea de la charnela derecha; umbones abovedados, prominentes, encorvados hacia adentro y hacia adelante (en el ejemplar figurado parece el umbón estar inclinado hacia atrás pero esto es efecto de deformación). La superficie está adornada en la parte central de la valva con unas 17 costillas radiantes, compuestas de tubérculos y separados por surcos del mismo ancho que las costillas, los tubérculos son aparentemente producidos por el cruzamiento de las costillas radiantes con costillas concéntricas, éstas últimas se notan claramente en la parte anterior de uno de los ejemplares; la parte posterior es lisa en un ejemplar y en otro muestra en parte las costillas concéntricas.

Shattuck menciona ya que esta forma se asemeja bastante á *Pholadomya Sancti-Sabae* (Roemer) y que se distingue principalmente por su contorno menos alargado transversalmente.

No queremos dejar de mencionar que nuestra especie se asemeja en cuanto á la ornamentación á algunas variedades de *Ph. Esmarki*, Nilss., esta especie reune formas de contornos tan diferentes que apenas se puede creer que todas estas pertenezcan á la misma especie; duda semejante expresó ya Vogel;[1] un ejemplar figurado por este autor[2] se asemeja en cuanto á su ornamentación bastante al grupo de *Ph. Sancti-Sabae*, al cual pertenece también *Phol. Shattucki*. Otra variedad semejante á nuestra especie figura Goldfuss.[3]

Tuvimos que cambiar el nombre de la especie porque Whitfield[4] dió el nombre de *Ph. Roemeri* á una especie de New Jersey.

Número de ejemplares: 2.

Localidad: C. Muleros arriba del Monumento Inicial de la frontera entre México y los Estados Unidos del Norte.

Horizonte: Subdivisión 5, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Pholadomya Sancti-Sabae (Roemer).

Lám. 30, Fig. 1.

1852. Cardium Sancti-Sabae Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 48, lám. 6, fig. 7.

No tenemos más que algunos fragmentos de esta especie característica; son de ejemplares más pequeños que el figurado por Roemer y provienen de valvas derechas. Stanton y Vaughan la citan del horizonte 2 de C. Muleros, donde nosotros no la hemos encontrado en ejemplares determinables con seguridad.

1 Vogel, Mucronatenkr. v. Holländisch-Limburg, pág. 45.
2 Vogel, loc. cit., pág. 45, lám. 3, fig. 9.
3 Goldfuss, Petref. Germ. I, lám. 57, fig. 10. c.
4 Whitfield, Brach. a. Lam. Raritan Clays, pág. 176, lám. 24, fig. 4.

Número de ejemplares: 3.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.; C. Muleros?

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano; ? sub división 2, horiz. con Exogyra texana, Vraconiano.

GASTROPODA,

Turbo Chihuahuensis, n. sp.

Lám. 30, Fig. 2-4.

Concha pequeña de 4 (?) vueltas, con espira cónica y la última vuelta mucho más grande que las otras; el flanco de las vueltas posteriores es plano, pero en la parte posterior existe una faja plana que forma con el flanco un ángulo poco más grande que 90°, de modo que el corte del flanco total de la vuelta es angular; en nuestro ejemplar parece la penúltima vuelta tener una faja hundida hacia la sutura anterior, pero esto proviene de una irregularidad de la última vuelta, la que fué quebrada en una parte y creció después algo hacia abajo. La ornamentación es sencilla; consiste en las vueltas posteriores de 3 hilos espirales; el más fuerte se encuentra en la arista formada por el ángulo del flanco, un intersticio ancho y plano lo separa del segundo; en el intersticio se encuentra un hilo fino; entre el segundo y tercero existe un intersticio plano más angosto; en la faja posterior existen 2 ó 3 hilos espirales. Tanto los hilos como los intersticios están cruzados por costillas finas y numerosas las que producen pequeños tubérculos en los hilos; en la faja posterior las costillas convierten los hilos en verdaderos cordones de gránulos. En la última vuelta vemos además de los tres hilos del flanco, de los cuales el anterior forma la periferia de la base, tres hilos espirales más, separados por intersticios muy angostos; las costillas transversales son bastante fuertes en la base y producen una granulación relativamente enérgica en los mencionados hilos; éstos están separados del resto de la base por un surco angosto pero bien marcado, la parte interior de la base muestra sólo las costillas transversales. La base es bastante convexa y oblicua, su periferia no es muy angulosa sino arredondada. La abertura no está tan bien conservada pero debe haber sido casi redonda y sólo algo angular en el lugar de la arista del flanco; el labro no está conservado, el labio se extiende algo sobre el ombligo, de modo que este tiene una forma semicircular.

Dimensiones de un ejemplar casi completo: altura 14.4mm., diámetro 13.7 mm. (como la última vuelta de este ejemplar está anormalmente encorvado es el diámetro medido demasiado pequeño, problamente será el diámetro igual á la altura).

Nuestra especie se acerca mucho á *Turbo Guerangeri*, D'Orbigny,[1] del Cenomaniano; el carácter general corresponde perfectamente, las diferencias se encuentran en los detalles de la ornamentación; *T. Guerangeri* tiene probablemente la faja posterior de la vuelta un poco más inclinada, los hilos parecen ser un poco más numerosos y la periferia de la base algo más angulosa; quizá son también los gránulos en la arista del flanco de la vuelta un poco más fuertes. No podemos hacer más que indicar la semejanza de la especie francesa, una verdadera comparación sería sólo posible con material de aquella localidad.

Número de ejemplares: 1 con la concha y varios moldes.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenb. Chihuahuensis, Vraconiano.

Helicocryptus mexicanus, nov. sp.

Lám. 46, fig. 1-5, 9-12; lám. 47, fig. 1.

En la excursión del X Congreso Geológico encontraron los Sres. Dr. F. Stradal y Dr. W. Freudenberg cada uno un gastrópodo bastante singular y los regalaron á la colección del Instituto Geológico de México, por lo cual les doy aquí las gracias más expresivas. Los caracteres de la especie son:

Concha pequeña, casi discoidal, compuesta de 6 vueltas, de las cuales la exterior encierra siempre la interior, de modo que la concha se parece á una amonita bastante involuta. Así es que la concha tiene un ombligo en cada lado pero el que corresponde al ombligo del gastrópodo normal es mucho más profundo que el otro. En el ombligo profundo las vueltas se despegan, de modo que abajo del borde umbilical de las vueltas queda una ranura bastante profunda que separa la vuelta anterior de la posterior. En el ombligo opuesto se pegan las vueltas una sobre la otra. Las vueltas no se encuentran en un plano; tienen en el borde exterior una quilla un poco obtusa. La boca es de forma oval oblicua, el labro es sencillo, el labio es calloso y cubre parte de la penúltima vuelta, sin que llegue á cubrir el ombligo. La ornamentación consiste en pliegues radiales y surcos espirales. Los pliegues transversales son bastante fuertes en el borde umbilical pero se subdividen pronto en 3 ó 4 costillas bajas y anchas que sólo con la lente se distinguen bien; las vueltas interiores muestran solamente los pliegues fuertes; de éstos hay unos 20 en cada vuelta. Los pliegues del lado del ombligo más profundo son algo más fuertes que los del otro lado. La ornamentación espiral consiste de surcos finos que se encuentran á distancias iguales, sólo en la mitad interior del flanco falta un surco, de modo que allí se encuentra una faja ancha. Mientras que los pliegues radiales se

1 D'Orbigny, Pal. franç. terr. crét., Gastr., pág. 226, lám. 186 bis, fig. 1–2.
Guéranger, Album Paléontol., lám. 10, fig. 32, 33.

notan todavía en conchas mal conservadas, los surcos espirales sólo se pueden observar en ejemplares perfectos.

Dimensiones:

	I	II
Diámetro mayor.....	15.4 mm.	15.0 mm.
Altura de la boca.....	5.7 ,,	5.8 ,,
Anchura ,, ,, ...	4.5 ,,	4.3 ,,

El gastrópodo descrito arriba se asemeja á la primera vista á un *Planorbis* pero todos sus caracteres coinciden con los de *Helicocryptus;* la única diferencia es la ornamentación espiral, que recuerda la de *Teinostoma* y *Adeorbis*, pero esta ornamentación no me parece suficiente para separar nuestra especie de *Helicocryptus*. El tipo de este género, *H. pusillus* (Roem.) es mucho más involuto que nuestra especie; mucho más semejante es *Helicocryptus radiatus*, Sow.,[1] del Cenomaniano, pero también es más involuto que nuestra especie.

Más parecido todavía es el *Helicocryptus ornatus*, Guér.,[2] especialmente por la forma de las costillas radiales, pero también esta especie es mucho más involuta que la nuestra.

Una forma semejante á la nuestra se encuentra en La Encantada; pero el material de allí no está tan bien conservado para que se pudiera describir la especie; ésta es más pequeña que la del C. de Muleros y no tiene una quilla tan pronunciada; el labio calloso y plegado sobre la vuelta interior existe también en la especie de La Encantada.

Quizá pertenece á *Helicocryptus* también el *Solarium planorbis*, Roem.,[3] la figura es algo diferente del tipo del género y Roemer no dice nada sobre la forma de la boca y el labio; así es que no se puede decidir á qué género pertenece.

Número de ejemplares: 2.

Localidad: C. de Muleros, arriba del Monumento Inicial.

Horizonte: Subdivisión 6, Cenomaniano inferior.

Neritina, sp. ind.

Lám. 30, Fig. 5–6.

Encontramos un solo ejemplar con espira extremadamente baja y la última vuelta muy grande; la superficie es lisa; sólo se observan en ella finas estrías de crecimiento. El ejemplar está demasiado mal conservado para permitir una determinación.

1 Sowerby, Min. Conch. II, pág. 92, lám. 40, fig. 5 (*Planorbis radiatus*).
Guéranger, Album Paléontol., lám. 10, fig. 23.

2 Guéranger, Album Paléontol., lám. 10, fig. 22.

3 Roemer, Oberturon. Kr. v. Texas, pág. 15 (293), lám. 1 (31), fig. 14.

Número de ejemplares: 1.

Localidad: C. de Muleros cerca del puente del Ferrocarril Southern Pacific.

Horizonte: Subdivisión 1, horiz. con Exogyra texana, Vraconiano.

Natica Pedernalis, Roem.

Lám. 30, Fig. 9.

1852. Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 43, lám. 4, fig. 1.

Concha grande, oval, alargada con una espira baja escalonada, la última vuelta es más que dos veces más grande que toda la espira; los flancos de las vueltas de la espira son planos, la parte posterior de las vueltas está aplanada y forma una rampa; ombligo, labio y labro desconocidos, abertura oval alargada.

Nuestros ejemplares son moldes así como el original de Roemer y no cabe la menor duda sobre la identidad específica de las dos formas. No se puede determinar el género con seguridad, pero es muy probable que pertenezca á algún subgénero de *Natica*. La forma de la espira acerca nuestra especie á *N. Gentii*, Sow., y quizá más todavía á *N. Geinitzi*, D'Orb., pero estas especies no son ni tan grandes ni tienen la abertura tan alargada como *Natica Pedernalis*.

Lo que Gabb[1] reunió con nuestra especie no pertenece á ella, esto ya lo probó Heilprin.[2] Este dice que la figura de Gabb fué combinada de dos diferentes fósiles, que tienen poco de común; que uno quizá no es una *Natica* mientras que el otro sí lo es, pero que no se puede identificarla con la especie de Roemer.

Hill[3] describe una *Tylostoma* que identifica con *N. Pedernalis;* las dos formas no tienen ni semejanza; la espira de *N. Pedernalis*, Roem., es mucho más baja y las vueltas tienen una faja aplanada en su parte posterior, tampoco se trata en esta especie de una *Tylostoma;* Hill pretende que Roemer haya dicho que *N. praegrandis* se distingue de *N. Pedernalis* sólo por su tamaño; esto no es cierto sino al contrario, Roemer[4] dice en la descripción de su *N. praegrandis* claramente: « Gleichfalls nahe steht sie der *Natica Pedernalis* und hat mit dieser namentlich auch die bedeutende Grösse gemein. Einen bestimmten Unterschied begründet jedoch der Umstand, dass bei der letzteren Art (*N. Pedernalis*) die Umgänge abgeplattet und oben gegen die vorhergehenden kantig abgesetzt sind, während bei *N. praegrandis* die Um-

1 Gabb, Palaeontology II, pág. 259, lám. 35, fig. 3.
2 Heilprin, Cret. dep. of Mexico, pág. 453.
3 Hill, Pal. Trinity Division, pág. 33, lám. 6, fig. 2.
Hill a. Vaughan, Geol. of the Edwards plateau, lám. 52, fig. 1.
Hill, Black and Grand Prairies, lám. 25, fig. 1.
4 Roemer, Kreidebild v. Texas, pág. 44.

gänge gleichmässig gewölbt sind und ohne kantigen Absatz sich an die vorhergehenden anschliessen. » De modo que Roemer dice que las dos especies son del mismo tamaño y que se distinguen porque *N. praegrandis* tiene los flancos de las vueltas igualmente convexos mientras que los de *N. Pedernalis* forman escalones; es decir, los flancos de *N. Pedernalis*, Roem., se componen de dos fajas, una, la posterior, en posición perpendicular al eje de la concha, la otra, la anterior, formando un ángulo agudo con el eje de la concha.

Stanton[1] acepta la identificación de Hill pero rectifica la determinación genérica y llama la especie *Lunatia pedernalis.*

Stanton[2] dice que *N. Pedernalis* se acerca á *N. simillinus*, Choff.; esta especie me es desconocida, pero quizá se trata de un error de imprenta y el autor quiere hablar de *N. similimus*, Choff., del Urgoniano de Portugal; lo único que nos hace vacilar en esta opinión es que *N. similimus* pertenece á un grupo completamente diferente de *N. Pedernalis.*

Número de ejemplares: 4.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

Natica aff. collina, Conr.

Lám. 30, Fig. 7–8.

1857. Conrad, Boundary Rep., pág. 157, lám. 13, fig. 2.

Tenemos varios moldes de una *Natica* que por su exterior se asemeja á *N. collina*, Conr., pero una determinación exacta es imposible.

Número de ejemplares: 3.

Localidad: C. Muleros arriba del Monumento Inicial.

Horizonte: Subdivisión 5, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Tylostoma Torrubiae, Sharpe.

Lám. 30, Fig. 11-12.

1849. Sharpe, On Tylostoma, pág. 378, lám. 9, fig. 1 y 2.
1888. White, Pal. Brazil, pág. 187, lám. 17, fig. 2,3.

Concha grande de forma suboval y espira corta; las vueltas son ligeramente convexas; la última vuelta es algo más alta que la espira y más extendida. La superficie mostró según los restos de concha en los moldes sólo finas estrías de crecimiento. La abertura es oval, posteriormente aguda anteriormente redonda; labio algo calloso de modo que se forma en el límite

1 Stanton, Bisbee, pág. 70, lám. 16, fig. 3.
2 Stanton, Lower Cretaceous form., pág. 604.

de él un surco encorvado; el labro se levanta en su término sobre la sutura; en los moldes se notan generalmente en la última vuelta las impresiones de las bocas adventicias, mientras que en las vueltas posteriores generalmente no son bien visibles. La altura de la espira cambia en su relación á la altura de la última vuelta.

No podemos distinguir nuestra especie de *Tylostoma Torrubiae*, el desarrollo de la espira es completamente el mismo y también la forma de la última vuelta no se distingue. *Tylostoma Torrubiae* se encuentra en Portugal según Choffat[1] en el Vraconiano y en el Turoniano, en México la hemos encontrado hasta ahora sólo en el horizonte con *Schloenbachia Chihuahuensis*. White[2] describió la misma especie del Brasil de un horizonte, que representa probablemente el Vraconiano ó Cenomaniano.

Cierta semejanza tiene con nuestra especie la que fué descrita por Shumard[3] bajo el nombre de *Globiconcha* (*Tylostoma*) *tumida*, Shum., pero la descripción es tan corta y la figura tan defectuosa que una comparación detallada es imposible.

Número de ejemplares: unos 50.

Localidad: La Encantada cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenb. Chihuahuensis, Vraconiano.

Tylostoma Chihuahuense, n. sp.

Lám. 30, fig. 13, lám. 31, fig. 1–2.

Concha grande con espira alta, formada de vueltas ligeramente convexas; la última vuelta tiene menos altura que la espira, pero es bastante extendida. La superficie no muestra más ornamentación que finas estrías de crecimiento y las varices en cada media vuelta. La abertura es oval, posteriormente aguda, anteriormente arredondada, labio algo calloso de modo que se forma en el límite de él un surco encorvado; el labro se levanta en su término sobre la sutura posterior. En los moldes se notan generalmente en la última vuelta las impresiones de las bocas adventicias, pero en ejemplares bien conservados se las nota también en las vueltas de la espira. La altura de esta última cambia algo en relación á la de la última vuelta.

Esta especie fué probablemente determinada por Stanton y Vaughan como *Tylostoma pedernalis* ó *Tylostoma sp.* Ya hemos dicho que una *Tylostoma pedernale* (Roemer) no existe sino que la *Natica Pedernalis*, Roem., fué identificada por Hill y por Gabb con especies que no tienen nada que ver con la especie de Roemer. Nosotros no hemos encontrado ningún ejemplar de *N. pedernalis*, Roem., en los horizontes inferiores del C. Muleros, mien-

1 Choffat, Syst. crét. Portugal II, pág. 190.

2 Loc. cit. pág. 187, lám. 17, fig. 2, 3.

3 Shumard, Descr. of carb. and cret. foss., pág. 208, lám. 5, fig. 3.

tras que *Tylostoma Chihuahuense* n. sp. no es muy raro en hor. 1 y 2 de Stanton y Vaughan.

Nuestra especie se asemeja á *Globiconcha* (?) *elevata*, Shum.,[1] por su forma alargada, pero también en este caso es la descripción del autor tan corta y la figura tan mala que no nos atrevemos á identificar nuestra especie con aquélla; además, es nuestra especie en lo general mucho más grande.

Una semejanza muy grande tiene *Tylostoma materinum*, White,[2] quizá es la forma brasileña todavía un poco menos esbelta; de todos modos la única figura dada por el autor no permite una identificación.

Número de ejemplares: más de 20.

Localidad: La Encantada, cerca de Placer de Guadalupe, Chih. C. Muleros entre los puentes de los ferrocarriles de Bisbee y Southern Pacific.

Horizonte: Subdivisiones 1 y 2, horiz. con Exogyra texana; hor. con Schloenb. Chihuahuensis, Vraconiano.

Turritella Vibrayeana, D'Orb.

Lám. 30, fig. 10; lám. 31, fig. 6.

1842. Turritella Vibrayeana D'Orbigny, Pal. franç. terr. crét. II, pág. 37, lám. 151, fig. 10–12.

1852. ? ,, seriatim-granulata Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 39, lám. 4, fig. 12.

1857. ? ,, planilateris Conrad, Boundary Rep., pág. 158, lám. 14, fig. 1.

1864. ? ,, seriatim-granulata Gabb, Palaeontology I, pág. 132. lám. 20, fig. 88.

1896. ,, Vibrayeana Cossmann, Coqu. crét. réc. en France, pág. 13, lám. 1, fig. 24–26.

Concha mediana, elevada, esbelta, compuesta de numerosas vueltas; sutura poco marcada, flancos de las vueltas ligeramente convexos, casi planos; la ornamentación consiste de cuatro hilos granulados relativamente gruesos, el posterior es ligeramente más fuerte que los otros tres; entre cada dos de estos hilos se encuentra uno más fino también ligeramente granulado, los intersticios son anchos y están cubiertos de estrías espirales finísimas; entre el hilo anterior y la sutura hay también una faja inclinada hacia la sutura. La última vuelta no es muy angulosa en la periferia, la base muestra dos hilos; la abertura no está conservada. Angulo apicial: 12°.

Nuestra especie no se distingue en su ornamentación de *T. Vibrayeana* así como la presentan los diferentes autores, pero tiene los flancos de las vueltas un poco más convexos y la periferia de la base menos angulosa que

1 Shumard, Descr. of carb. and cret. foss., pág. 208, lám. 4, fig. 4.

2 White, Pal. Brazil, pág. 189, lám. 17, fig. 1.

los ejemplares figurados por los autores antiguos, especialmente D'Orbigny; pero Cossmann indica que la especie fué siempre descrita según moldes internos y contra-impresiones, de modo que los caracteres no fueron fielmente interpretados; Cossmann que describe varios individuos que conservan su concha, dice expresamente que los flancos de las vueltas son convexos (ligeramente como se ve en sus figuras) y que la periferia de la base es arredondada, que la sutura es profunda, pero sólo porque se encuentra entre dos rampas muy oblicuamente inclinadas; esto se ve también claramente en las figuras de Cossmann; así es que los ejemplares descritos por este autor están en todos sus detalles de acuerdo con el nuestro.

La variabilidad de esta especie todavía no es bien conocida y como nosotros no tenemos un material grande no podemos indicarla. Tomando en consideración la grande variabilidad de *Turritella* en general, nos parece posible que *T. seriatim-granulata* pertenezca en parte á esta especie; la ornamentación de la forma de Texas consiste en 5 hilos nodosos granulados y dos hilos más finos intercalados; pero puede pertenecer á *T. granulata.* Gabb reune con *T. seriatim-granulata* también *T. planilateris;* ésta se distingue por la intercalación de dos hilos lisos entre el segundo y tercero hilo granulado; tanto la descripción como la figura de Conrad son muy imperfectas. Gabb figura como *T. seriatim-granulata* un ejemplar que ciertamente en su ornamentación apenas se distinguiría de nuestro ejemplar[1] pero se distingue según el dibujo por la altura de las vueltas que es mucho más grande que el ancho; sólo una comparación del original podría dar la seguridad de que pertenezca ó no á *T. Vibrayeana.*

Bastante diferente parece ser lo que Stanton[2] figura como *Turritella* sp. cf. *Turritella seriatim granulati* (Conrad) lo que será un *lapsus calami* en lugar de *T. seriatim-granulata*, Roemer; en esta especie los surcos transversales son mucho más fuertes que en la nuestra y la cinta posterior mucho más ancha y menos bien limitada hacia adelante.

Si todas las especies mencionadas arriba realmente pertenecen á nuestra especie, entonces varía ésta en América mucho más que en Europa. Pictet y Campiche[3] dan algunas figuras de *T. Vibrayeana* y de éstas se ve, así como de su descripción, que los siete hilos son constantes y que sólo varía su grosor y la distancia entre ellos.

Turritella Vibrayeana se encuentra tanto en el Gault inferior como en el superior.

Número de ejemplares: 1.

Localidad: C. Muleros, Puente del Ferrocarril Southern Pacific.

Horizonte: Subdivisión 1, horiz. con Exogyra texana, Vraconiano.

1 Gabb no menciona la semejanza con *T. Vibrayeana,* pero de su texto se ve que no conoció la Paléontologie française de D'Orbigny ó por lo menos no el tomo de los gastrópodos.

2 Stanton, Bisbee, pág. 70, lám. 26, fig. 5.

3 Pictet et Campiche. Terr. crét. Ste. Croix, IIIme série, IIme partie, pág. 315, lám. 72, fig. 5–7.

Turritella granulata, Sow., var. cenomanensis, D'Orb.

Lám. 31, Fig. 3-5, 7, 10-12.

1827.	Turritella	granulata	Sowerby, Min. Conch. Tomo VI, pág. 125, lám. 565, fig. 3 y 4.
1840.	,,	,,	Geinitz, Sächs. Kreidegeb. II, pág. 44, lám. 15, fig. 7, y 10. ? (non 8, 9, 11).
1842–43. ?	,,	,,	D'Orbigny, Pal. franç., terr. crét. Gastr. pág. 46, lám. 153, fig. 5–7.
1845–46.	,,	,,	Reuss, Böhm. Kreidef. I, pág. 51; II, pág. 114, lám. 44, fig. 12.
1867.	,,	cenomanensis,	Guéranger, Album Paléontol., lám. 9, figs. 9–11.
1871–75.	,,	granulata	Geinitz, Elbthalgebirge I, pág. 239, lám. 54, fig. 3–4.
1885.	,,	,,	Noetling, Balt. Cenoman-Gesch., pág. 38. lám. 7, fig. 9.

Concha de tamaño mediano, alargada, compuesta de más de 10 vueltas; sutura bien marcada, flancos de las vueltas casi planas, sólo hacia las suturas se inclinan dos fajas no muy anchas, la anterior más que la posterior; la ornamentación consiste de 5–6 cordones más ó menos fuertemente granulados; en lo general es el hilo posterior algo más grueso y ancho que los otros y á veces está separado de ellos por un intersticio un poco más ancho; un hilo liso ó casi liso mucho menos fuerte que los cordones granulados se intercala frecuentemente entre dos de los cordones; en un ejemplar cuya superficie está perfectamente conservada se pueden distinguir estrías espirales extremadamente finas en los intersticios; el número de hilos lisos intercalados varía, á veces es sólo uno, á veces son 2 ó 3. La granulación de los cordones empieza en cierta edad de la concha, en las primeras vueltas son los cordones lisos, esto prueba un ejemplar donde se ven en una vuelta los cordones lisos, y granulados en la siguiente, y además numerosas puntas de conchas que pertenecen á nuestra especie. La base y la apertura no están conservadas.

Nuestra especie está de acuerdo con la *T. granulata*, Sow., es verdad que los autores no indican nada sobre las estrías finas en los intersticios, pero éstas son tan delgadas que en las conchas fácilmente se pierden por la erosión ó escapan á la atención del investigador, además apenas darían un derecho para distinguir la forma específicamente. El único autor que menciona las finas estrías es Söhle;[1] este dice que sus ejemplares muestran en cada una de sus vueltas estrías espirales muy finas y numerosas, las que

1 Söhle, Labergebirg, pág. 30.

pasan sobre los hilos granulados y rellenan los intersticios entre ellos; dice que en este sentido se asemejan á la *T. granulata* citada por Briart y Cornet;[1] pero debemos mencionar que estos últimos autores no hablan de estrías finas espirales sino solamente de estrías sinuosas de crecimiento; quizá se trata de un error de memoria de parte de Söhle. Parece que los ejemplares figurados por Söhle no son muy típicos, sino que se asemejan en parte más á especies del grupo de *T. nodosa*, Roem.; según las figuras no se puede decidir con seguridad á qué grupo pertenecen. La especialidad de que las primeras vueltas tengan cordones lisos, la menciona también Noetling.

Según Deninger[2] no pertenece *T. granulata*, Geinitz, á *T. granulata*, Sow., sino á la especie que Geinitz[3] describe bajo el nombre de *T. Kirsteni*, según el mencionado autor se distingue la especie sajona por un mayor número de costillas longitudinales y la falta de surcos transversales.

La *Turritella granulata* figurada por Kiesow[4] se distingue algo del tipo; la presencia de tres fajas granuladas muy prominentes y dos á tres fajas lisas entre cada par de aquellas le dan un carácter un poco diferente, pero es posible que se trate de una variedad, siendo las especies del género *Turritella* en lo general muy variables.

T. granulata es bastante variable como se ve de las figuras y descripciones de los diferentes autores; la variabilidad está en el número de cordones, pero es constante siempre que el cordón posterior sea algo más grueso que los otros; así se distinguen por lo menos los ejemplares que se determinan en Alemania y Francia como *Turritella granulata*, pero es posible que el original de Sowerby del Greensand de Blackdown se distinga específicamente.

T. granulata está distribuída en el Cenomaniano de muchas regiones, probablemente pertenecen á ella también *T. Guerangeri*, D'Orb.,[5] *T. cenomanensis*, D'Orb.[6] y quizá hasta la *T. granulata*, D'Orb.,[7] del Turoniano la que más tarde fué llamada por el mismo autor *T. granulatoides*.[8]

Nuestros ejemplares están de acuerdo con los de Francia y Alemania del Cenomaniano; algunos ejemplares del Upp. Greensand, Blackdown que se encuentran en nuestra colección tienen el cordón algo más ancho que la mayor parte de nuestros ejemplares pero en lo general no se distinguen. Un ejemplar del Quadersandstein de Bohemia determinado como *T. cenomanensis* no se puede distinguir de nuestros ejemplares de C. Muleros.

1 Briart et Cornet, Meule de Bracquegnies, pág. 49.
2 Deninger, Gastr. sächs. Kreideform. p. 12.
3 Geinitz, Elbthalgeb. I, pág. 240, lám. 54, fig. 1.
4 Kiesow, Cenomanverst. a. d. Umgeg. v. Danzig, pág. 406, figs. 3 a, 3 b, 4 de la lámina.
5 D'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., Gastrop., pág. 472, nota 1.
Guéranger, Album Paléontol., lám. 9, fig. 7.
6 D'Orbigny, Prodr. II, pág. 148.
7 D'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., Gastrop., pág. 46, lám. 153, fig. 5-7.
8 D'Orbigny, Prodr. II, pág. 190.

T. irrorata, Conr.,[1] será probablemente idéntica con nuestra especie, el autor la encontró en la colección de Emory y el ejemplar proviene probablemente del mismo horizonte y de la misma localidad como los nuestros. La localidad indicada por Conrad es « Between El Paso and Frontera » y esta denominación parece casi siempre referirse á C. Muleros; *T. irrorata* se encuentra junta con *Nodosaria occidentalis* (*N. texana?*) y *Corbula occidentalis*, estas dos especies se encuentran en C. Muleros en el mismo banco con *T. granulata;* la *Corbula occidentalis* no fué descrita por nosotros porque nuestros ejemplares no son muy buenos y no permiten preparar la charnela.

A *Turritella granulata typus* pertenece seguramente también la *T. seriatim-granulata*, Gabb de Arivechi, Sow., está en todos sus detalles conforme con los ejemplares de Blackdown.

Número de ejemplares: 10 y numerosas puntas.

Localidad: C. Muleros arriba del Monumento inicial y en el extremo S. E. del Cerro.

Horizonte: Subdivisión 6, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Turritella Bravoensis, n. sp.

Lám. 31, fig. 8-9, lám. 32, fig. 1-2.

Concha mediana, elevada, compuesta de numerosas vueltas, sutura bien marcada, flancos de las vueltas planas pero inclinadas hacia la sutura, la ornamentación consiste de dos hilos gruesos tuberculados, entre los cuales se encuentra un hilo más fino también tuberculado; entre el hilo grueso posterior y la sutura, en el lado posterior de cada vuelta, pegado á la sutura notamos un hilo tuberculado más fino, que rellena todo el espacio entre el hilo grueso y la sutura; en el lado anterior de cada vuelta, pegado á la sutura, notamos un hilo tuberculado mucho más fino que cualquiera de los otros, entre este hilo y el primer hilo grueso existe una faja, inclinada enérgicamente hacia la sutura; todos los intersticios entre los hilos están cubiertos por estrías espirales finísimas. En la última vuelta encontramos la siguiente ordenación: un hilo tuberculado cerca de la sutura, tres hilos tuberculados de los cuales el de enmedio es el menos fuerte, una faja ancha con un hilo fino granulado en su centro y limitada por otro hilo tuberculado un poquito más fuerte; este segundo hilo forma la periferia de la base en la cual contamos unos 5 hilos tuberculados y en cada uno de los espacios entre éstos hay un hilo más fino también muy obtusamente granulado. La base es oblicua, convexa y no está bien limitada sino pasa paulatinamente al flanco de la vuelta. La abertura no está bien conservada pero como en la última vuelta existen varias bocas adventicias, vemos que el la-

1 Conrad, Tert. a. Cret. foss. fr. Texas, pág. 268.

bro ha sido arqueado y que la abertura debe haber sido oval. Angulo apical 22°.

No encontramos una especie europea ó americana que se asemeje mucho á la nuestra, sólo se acerca á algunas variedades de *T. granulata* pero se distingue luego por el menor número de costillas.

Número de ejemplares: 1.

Localidad: C. Muleros cerca del puente del Ferrocarril Southern Pacific.

Horizonte: Subdivisión 2, horiz. con Exogyra texana, Vraconiano.

Turritella cfr. nodosa, Stoliczka (non Roemer).

Lám. 31, Fig. 13.

Tenemos un solo fragmento de *Turritella* que se asemeja bastante á *T. nodosa*, Roem. Esta forma proviene principalmente del Senoniano, pero Stoliczka[1] cita del Utatur group, que corresponde en su mayor parte al Cenomaniano, una especie que probablemente apenas se deja distinguir de *T. nodosa*, Roem. Nuestro ejemplar muestra tres vueltas, en cada una de ellas se observan 5 hilos granulados, espirales, de los cuales el anterior es poco fuerte mientras que los otros cuatro son de igual tamaño; los intersticios son más anchos que los hilos pero su superficie no está bien conservada, de modo que no se puede decir si era lisa ó si tenía estrías finas espirales como la mayor parte del tipo de *T. nodosa;* la sutura está muy cerca del hilo anterior. Nuestro ejemplar está algo deformado pero debe haber sido de una forma muy esbelta.

Holzapfel[2] ha estudiado *T. nodosa*, Roemer, con mucho cuidado y dice que los caracteres distintivos de *T. nodosa* son su figura esbelta y la existencia de 4 hilos espirales de diferente fuerza y separados por intersticios desiguales. Estos caracteres no se encuentran en la especie descrita por Stoliczka bajo el nombre de *T. nodosa*, Roem., porque aquel autor dice que en su forma existen siempre 5 hilos espirales de los cuales 4 son generalmente de casi igual fuerza y que los intersticios entre ellos son iguales. Por todo esto está la forma de la India de acuerdo con la nuestra; lo único que nos hace vacilar en identificar nuestra especie con aquella es la circunstancia de que no podemos ver si los intersticios tienen hilos ó no.

Número de ejemplares: 1.

Localidad: C. Muleros entre los Ferrocarriles de Bisbee y Southern Pacific.

Horizonte: Subdivisión 2, horiz. con Exogyra texana, Vraconiano.

1 Stoliczka, Cret. Fauna Southern India II, pág. 222, lám. 17, fig. 7; lám. 19, fig. 20-21.

2 Holzapfel, Aachener Kreide I, pág. 155, lám. 15, fig. 17, 18; lám. 16, fig. 11, 13, 19, 21, 22.

BRACHIOPODA

Terebratula sp. indet.

Lám. 32, fig. 3.

En el horizonte con *Ostrea quadriplicata* se encuentra un banco con ejemplares de una *Terebratula* medianamente grande, la que fué determinada por Stanton y Vaughan como *Terebratula (Kingena) Wacoensis*, Roemer. No tenemos material de Waco y por esto no podemos decidir si la *Terebratula Wacoensis*, Roemer, es realmente una *Kingena*. De Austin tenemos algunos ejemplares de un brachiopodo que nos fué mandado como *T. Wacoensis*, pero estos ejemplares tienen una superficie completamente lisa, con puntuaciones bastante gruesas; el umbón tiene largas crestas marcadas, el aparato braquial tiene fajillas largas, el septum central es largo y ancho, pero no conectado con las fajillas, de modo que la especie pertenece á *Waldheimia;* es una de las formas que Rothpletz llama *Cinctae* y se asemeja especialmente á *W. tamarindus*, Sow. Esta opinión expresó ya Roemer respecto á su *Terebratula Wacoensis*, pero él dió demasiada importancia á la ligera inflexión de la comisura en la frente.

En cambio la especie de C. Muleros es una verdadera *Terebratula* con un umbón con aristas insignificantes, la superficie lisa y puntuaciones gruesas, el aparato braquial tiene una fajilla corta, el septum central es corto, delgado y muy poco ancho, asemejándose al septum que se observa frecuentemente en las *Terebratulas* del Liásico. Una descripción de nuestros ejemplares es imposible porque todos están deformados, pero podemos notar que nuestra forma tuvo un contorno circular, lo que la distingue desde luego de la especie texana, la comisura de la frente está ligeramente arqueada, hacia la valva pequeña.

Quizá es nuestra forma una pariente de la *T. carnea* ó de *T. depressa*. Una determinación exacta es desgraciadamente imposible por el estado de conservación.

Número de ejemplares: 18.

Localidad: C. Muleros, arriba del Monumento Inicial.

Horizonte: Subdivisión 6, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

ECHINODERMATA

Salenia mexicana, Schlüter.

Lám. 32, figs. 4–19.

1887. Salenia mexicana, Schlüter, Reg. Echin. Kreide Nordamerikas, página 41.
1890. ,, Prestensis, Cotteau, S. qu. échinides terr. crét. Mexique, página 294.
1893. ,, texana e parte? Cragin, Inv. Pal. Texas Cret., pág. 163.

Esta especie no ha sido figurada hasta ahora, pero la excelente descripción original permite reconocerla desde luego. Los caracteres son:

Especie de tamaño mediano para *Salenia*, circular, subglobosa, cara superior abovedada, arriba convexa, ligeramente acuminada; cara inferior casi plana, ligeramente cóncava en la parte central. Las zonas poríferas están ligeramente onduladas en su parte superior y se componen de poros transversalmente ovales que forman pares oblicuos, de modo que los pares de las dos series casi alternan; los poros están limitados por un reborde y enmedio de cada par se encuentra un gránulo pequeño; cerca del peristoma son los poros algo más numerosos, es decir, hay dos pares en vez de uno. Los ambúlacros son muy angostos y ondulados; crecen paulatinamente en anchura desde el aparato apicial hasta el peristoma; muestran dos series de gránulos en número de 20 cada uno; los gránulos son mamelonados y no perforados, pero de forma oval longitudinalmente. Entre los gránulos se encuentra una sola serie de gránulos diminutos; de ésta se separa entre cada dos gránulos de primer orden una serie de gránulos diminutos que termina en un par de gránulos, de modo que cada gránulo de primer orden parece ser rodeado por un círculo de gránulos diminutos, abierto hacia la zona porífera; esto es el caso en toda la extensión del ambúlacro. Las áreas interambulacrales son muy anchas y se componen de dos series de placas anchas alternantes, en el número de 5 á 6. En los interambúlacros se muestran dos series de 5–6 tubérculos mamelonados, crenados en la base, no perforados, encerrados por areolas anchas; éstas están en parte rodeadas por gránulos mamelonados; éstos están repartidos de una manera muy constante: en cada placa hay en el lado exterior, hacia los ambúlacros, arriba 2 gránulos, abajo un gránulo; hacia la sutura central se encuentra una sola serie de gránulos mamelonados que no se acercan mucho unos á otros; entre las dos series de gránulos en el centro de los interambúlacros, existe una zona miliar muy angosta.

El peristoma es muy ancho, ocupa la mitad del diámetro total de la concha, es circular, tiene diez incisiones poco fuertes, provistas de un pequeño reborde; los labios ambulacrales son un poquito más anchos que los interambulacrales.

El periprocta es oval arredondado, elevado é hinchado en sus bordes; éstos están ligeramente crenados. El aparato apicial es bastante desarrollado, de contorno subcircular, grueso, ligeramente cóncavo entre el borde y el periprocta; de los poros salen muy ligeras elevaciones radiales que terminan en los labios entre los agujeros de la sutura; además existen arrugas finísimas, también en lo general radiales, pero algo irregulares, que cubren toda la superficie del aparato apicial. El aparato apicial se compone de 5 placas genitales, 5 placas ocelares y una placa supernumeraria, la subanal, que ocupa el centro del aparato; la placa genital derecha anterior muestra una incisión de forma muy irregular y variable, pero bastante profunda.

Los poros genitales se encuentran más ó menos en el centro de las placas y tienen un ligero reborde.

Dimensiones	I	II	III [1]	IV	V	VI
Altura de la concha.....	12.2	11.4	9.8	8.0	8.8	8.0
Diámetro de la concha....	18.3	16.5	14.7	13.4	13.8	12.0
,, del aparato apicial	10.5	9.9	8.4	7.5	8.0	7.0
Diámetro del peristoma...	8.8	8.3	7.3	6.8	6.8	5.6
Diámetros del periprocta.	3.2:2.5	2.7:2.3	2.4:2.0	2.0:1.9	?	1.9:1.8
Ancho de los ambúlacros:						
a. arriba.....	1.8	1.9	1.4	1.4	1.3	0.9
b. abajo.....	2.7	2.6	2.6	2.1	2.0	1.8
Ancho mayor de los interambúlacros.....	9.6	8.1	7.3	6.0	6.7	5.7

Ya Schlüter mencionó los caracteres por los cuales se distingue nuestra especie de *Salenia texana*, Credn.[2] Schlüter dice que los pares de poros tienen una posición muy oblicua mientras que los de *S. texana* están casi horizontales; esta última observación se confirma por las figuras dadas por Clark.[3] Además observa Schlüter que entre las dos series de gránulos de primer orden de los ambúlacros no existen gránulos más finos; esto es un error que probablemente fué producido por el estado de conservación del ejemplar que él estudió, en realidad existen también en nuestra especie gránulos diminutos, pero es una sola serie y no dos como en *S. texana*.[4] Además añade Schlüter que en las placas de los interambúlacros se encuentran en las esquinas exteriores hacia los ambúlacros, arriba 2, abajo un gránulo y hacia el centro una sola serie de gránulos, separados por espacios relativamente anchos; esta diferencia se confirma también; según la figura de Clark[5] parece ser la distribución de los gránulos mucho más irregular. Podemos añadir las siguientes diferencias: *S. mexicana* tiene el peristoma más grande que *S. texana*, los labios ambulacrales son más anchos que los

1 De Hda. de Cañas, Chih.
2 Credner, Cer. fastigatus u. Sal. texana, pág. III, lám. 5, figs. 1-6.
3 Clark, Mezosoic. Echinodermata, lám. 10, fig. 1.
4 Clark, Mezosoic. Echinodermata, lám. 10, fig. 1 f.
5 Clark, Mezosoic. Echinodermata, lám. 10, fig. 1 d.

interambulacrales, mientras que en la especie texana sucede lo contrario; en *S. mexicana* las placas del aparato apicial están más separadas que en el de *S. texana*, además no tienen las placas las elevaciones que reunen, por decirlo así, los poros genitales. La zona con gránulos diminutos entre las dos series de gránulos de los ambúlacros parece ser más angosta en *Salenia mexicana* que en *S. texana* y lo mismo pasa en la zona miliar de los interambúlacros; además *S. texana* es mucho más grande que *S. mexicana* y se encuentra en un horizonte más moderno.

Cotteau describió nuestra especie bajo el nombre de *Salenia Prestensis*, Desor. Esta determinación es seguramente errónea, aunque tanto *S. texana* como *S. mexicana* se acercan bastante á la especie citada. Con *S. texana* ya indicó Credner muy bien las diferencias; *S. mexicana* se distingue de *S. Prestensis* por los caracteres siguientes: el peristoma de *S. mexicana* tiene relativamente un diámetro mayor que el de *S. Prestensis*, la zona porífera de la primera especie muestra cuando mucho un par doble de poros cerca del peristoma, la especie europea 4–6;[1] entre las dos series de los gránulos de primer orden en los ambúlacros existe en nuestra forma una serie de gránulos diminutos con ramificaciones que entran entre cada dos gránulos de primer orden; en la especie del viejo mundo hay una sola zona de gránulos entre las dos series, el número de placas interambulacrales es en nuestra especie 5–6, en la europea 6–7, la más grande, siendo la cuarta desde el peristoma en *S. mexicana* y la quinta en *S. Prestensis*. El aparato apicial es en nuestra especie relativamente más grande que en la europea, pero las escotaduras en las suturas de las placas son más profundas en la segunda que en la primera especie; *S. mexicana* tiene un periprocta oval, el de *Salenia Prestensis* es subtriangular. La zona miliar entre las series de tubérculos interambulacrales es más ancha en *S. Prestensis* que en *S. mexicana* y la distribución de los gránulos es completamente diferente.

Cragin[2] encontró probablemente *S. mexicana* en la Fredericksburg división de Bandera County, etc.; el ejemplar más grande tiene un diámetro algo mayor que los individuos de La Encantada. Cragin no da una descripción completa y especialmente no menciona la distribución de los gránulos en los interambúlacros ni el tamaño del peristoma; tampoco da una figura de sus ejemplares; así es imposible decidir si realmente se trata de *S. mexicana*, ó de una nueva especie ó como quiere Cragin, de *S. texana*.

Así como *S. texana* se acercan también á nuestra especie *Salenia petalifera*, Desm.,[3] y *Salenia Desori*, Wright,[4] á la primera se acerca principalmente por el tamaño y la forma del aparato apicial, pero el ancho de los ambúlacros es muy diferente. *Salenia Desori*, Wright, se distingue por el número de tubérculos interambulacrales, el ancho de la zona miliar, etc.

1 Cotteau, Pal. franç. terr. crét., VII, pág. 138.
2 Cragin, Inv. Pal. Texas Cret., pág. 163.
3 Cotteau, Pal. franç., terr. crét., VII, pág. 144, lám. 1034.
4 Wright, Brit. foss. Echinodermata I, pág. 173, lám. 35, fig. 2.

Mucho se asemeja á nuestra especis *Sal. scutigera*, Cott.[1] (non Münster ?) ésta se acerca por la zona interporífera muy angosta, la semejanza del periprocta, etc., pero se distingue por la distribución de los gránulos en los interambúlacros y el número de tubérculos. Wright[2] cree que *Salenia scutigera*, Münst, es idéntica con *Salenia petalifera*, Desm., mientras que considera la *S. scutigera*, Cotteau, como especie diferente y la cita bajo el nombre de *Salenia geometrica*.[3]

Según Schlüter[4] se acercaría á nuestra especie muchísimo la *Salenia Fraasi*, Cott.[5] La diferencia principal existe en la forma de los tubérculos ambulacrales; éstos son en *S. Fraasi* redondos y en *S. mexicana* ovales. Todas las otras diferencias son pequeñas. Parece que el aparato apicial de *S. Fraasi* es un poco más grande, que los gránulos diminutos entre las series de gránulos principales del ambúlacro son relativamente más pequeños y que los gránulos principales son un poco más numerosos (17 en lugar de 20 en nuestra especie.) En *S. Fraasi* se cuentan en los interambúlacros 4 á 5 gránulos de primer orden, en *S. mexicana* 5 á 6. La *S. Fraasi* es, pues, diferente de la nuestra; pero se acerca mucho á ella y las dos pertenecen al mismo grupo. *S. Fraasi* fué descrita por Fraas[6] bajo el nombre de *Salenia petalifera*.

Nuestra especie ha tenido cierta importancia para la geología de México. Basándose en la determinación errónea de Cotteau, varios geólogos han creído que estas capas pertenecen al Aptiano, pero nuestra especie se asemeja tanto á *S. Prestensis* del Aptiano-Gault como á *Salenia scutigera*, Cotteau, que llega hasta el Senoniano, de modo que por esto no se pueden referir las capas al Aptiano; la fauna de cefalópodos de nuestras capas indica una edad más moderna.

Número de ejemplares: 19.

Localidad: La Encantada, Placer de Guadalupe, Chih., Hda. de Cañas, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenbachia Chihuahuensis, Vraconiano.

Pseudodiadema (Diplopodia) cfr. variolare, Brongniart.

Lám. 33, figs. 1-6, lám. 34, figs. 1-2.

1864. Cotteau, Pal., franç., terr. crét., VII, pág. 488, láms. 1117-1119, 1120, figs. 1-3.

1868. Wright, Brit. foss. Echinodermata I, pág. 107, lám. 17, figs. 1-5, lám. 18, figs. 1-2.

1883. Schlüter, Reg. Ech. d. nordd. Kreide I, pág. 38.

1 Cotteau, Pal. franç. terr. crét. VII, pág. 154, lám. 1037, figs. 1-10.

2 Wright, Brit. foss. Echinodermata I, pág. 172.

3 Wright, loc. cit., pág. 182.

4 Schlüter, Reg. Ech. d. nordd. Kreide II, pág. 173.

5 Cotteau, Echin. nouv. ou peu connus, II ser., IV fasc., pág. 59, lám. 8, figs. 1-5.

6 Fraas, Aus d. Orient. II, pág. 31, lám. II, figs. 4 y 4 a.

Tenemos dos ejemplares de una *Diplopodia* que tiene tanta semejanza con *D. variolaris* que una separación de esta especie sería casi imposible; nosotros no identificamos nuestros ejemplares con *D. variolaris* porque el estado de conservación no es perfecto y no tenemos más que dos individuos, estos muestran los siguientes caracteres:

Concha mediana, subcircular, muy ligeramente pentagonal, casi igualmente deprimida de abajo y de arriba. Los ambúlacros son angostos; las zonas poríferas son derechas, están en la altura del resto de la concha y se componen de poros arredondados con un ligero reborde, unigeminales en el ambitus, bigeminales en la mayor parte de la cara superior y trigeminales cerca del peristoma; la línea porífera es ligeramente ondulada en el ambitus. Las áreas interporíferas son angostas, especialmente en la parte superior y apenas se levantan sobre la altura de las zonas poríferas; muestran dos series de tubérculos bastante grandes, encerrados por areolas, crenados y perforados, en el número de 20 á 21 (?) por serie; entre las dos series de tubérculos se encuentran gránulos, en parte mamelonados, de tamaño diferente; estos forman arriba y abajo principalmente una hilera ondulada, en el ambitus dos hileras y de estas hileras salen ramificaciones que entran entre cada dos tubérculos, de modo que cada uno de estos últimos está casi completamente rodeado por un círculo incompleto de gránulos; estas ramificaciones no son tan regulares en la cara inferior como en la superior. Los tubérculos interambulacrales son algo más fuertes que los ambulacrales y forman 4 series principales; las dos series internas se componen de 18 á 19 tubérculos; las dos otras series tienen menor número de tubérculos y desaparecen antes de llegar al ápice; además existen dos series exteriores algo irregulares de tubérculos un poco más pequeños, las que desaparecen arriba del ambitus. Los tubérculos son crenados, perforados y tienen una areola. La zona miliar es bastante ancha, está casi lisa y algo hundida cerca del ápice, es decir: en los lados, cerca de las series de tubérculos existen gránulos pequeños irregularmente distribuídos. Cerca del ambitus se llena la zona con gránulos de diferente tamaño, éstos siguen en la cara inferior. Los gránulos intermedios entre los tubérculos son bastante abundantes y encierran cada tubérculo en una especie de exágono. El peristoma parece ser circular y es de tamaño mediano, se abre en una pequeña depresión de la concha; las incisiones no son bien visibles. Del aparato apicial se notan sólo dos esquinas; la cicatriz seguramente ha sido pentagonal.

Dimensiones:

Diámetro de la concha		40.8 mm.
Altura de la concha		14.5 ,,
Diámetro del peristoma	(?)	11.3 ,,
Ancho de los ambúlacros en el ambitus		6.0 ,,
Ancho de los interambúlacros en el ambitus		18.1 ,,

No encontramos en nuestra especie un carácter que la distinga verdaderamente de *P. variolare;* es verdad que el número de tubérculos ambu-

lacrales é interambulacrales es un poco más grande en nuestra forma que en el ejemplar descrito por Cotteau, pero esto cambia; también Cotteau dice que los ejemplares jóvenes tienen más tubérculos que los adultos.

Nuestro ejemplar se distingue de *Pseudodiadema Malbosi* por la forma más aplastada de la cara superior, los tubérculos menos gruesos y menos homogéneos, sus gránulos menos finos y menos abundantes; son las mismas diferencias que Cotteau encontró entre *P. variolare* y *P. Malbosi.*

A nuestra especie se acerca bastante la *Dipl. Streeruwitzi*, Crag.,[1] pero la descripción es demasiado insuficiente y las figuras son tan poco perfectas que una comparación detallada es imposible. El autor compara su especie con *D. Malbosi* y *D. variolis (variolaris?)* y dice que se distingue de estas especies por su cicatriz apicial más pequeña y más angosta y por el mayor número de tubérculos interambulacrales. De la fig. 8, lám. 25, se podría concluir que la zona miliar está en todas sus partes cubierta de gránulos.

Algo se asemeja á nuestra forma también la *Dipl. texana*, Roem., pero se distingue por la cara superior más convexa, los tubérculos más grandes y la presencia de sólo cuatro hileras de tubérculos interambulacrales; además son los ambúlacros en *D. texana* mucho más anchos que en nuestra especie. Cotteau[2] describió una *Dipl. Malbosi* de Arivechi, Sonora; tenemos varios ejemplares de una *Diplopodia* de aquella localidad, entre éstos uno que estuvo en manos de Cotteau. La especie es seguramente distinta de *D. Malbosi*, pero idéntica con *D. texana.* Los ejemplares de Arivechi se distinguen de *D. Malbosi* por sus ambúlacros más anchos, por el menor número de tubérculos tanto en los ambúlacros como en los interambúlacros, la existencia de una sola línea de gránulos entre las dos hileras de tubérculos ambulacrales con ramificaciones entre cada dos de los tubérculos, componiéndose esta hilera de gránulos de muy diferente tamaño; por la zona entre los tubérculos ambulacrales mucho más angosta, por la existencia de sólo cuatro hileras de tubérculos interambulacrales también en los ejemplares más grandes; por los tubérculos más gruesos, y el tamaño de la concha generalmente mucho más pequeño que *D. Malbosi.* Las mismas diferencias existen entre *D. texana*, así como la describe y figura Clark y la verdadera *D. Malbosi.* Cotteau no menciona *D. texana*, probablemente creyó que era un Cyphosoma, bajo que nombre genérico la describió Roemer. Damos algunas figuras de la *D. texana* de Arivechi, en lám. 34, figs. 4–8 y lám. 36, figs. 1–2.

Número de ejemplares: 2.

Localidad; C. Muleros, arriba del Monumento Inicial.

Horizonte: Subdivisión 5, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

1 Cragin, Inv. Pal. Texas Crét., pág. 147, lám. 24, fig. 11, lám. 25, figs. 8–10.

2 Cotteau, s. qu. échinides terr. crét. Mexique, pág. 294.

Phymosoma mexicanum, n. sp.

Lám. 33, figs. 7–10; lám. 34, fig. 3; lám. 35, figs. 1–3, 7–8.

Hemos encontrado una *Phymosoma* seguramente nueva, pero los ejemplares son todos incompletos y tan maltratados que no obstante de ser posible el reconocer todos los detalles no nos encontramos en la situación de dar una figura buena de conjunto.

Concha mediana subcircular, ó apenas subpentagonal, relativamente gruesa, arredondada en el ambitus, más deprimida abajo que arriba. Las zonas poríferas son derechas en la cara superior y algo onduladas en el ambitus y la cara inferior. Los poros ovales hasta arredondados con un pequeño reborde, son bigeminales en casi toda la cara superior y se multiplican cerca del peristoma. En la zona porífera se encuentran numerosos gránulos. Las áreas interporíferas están un poco levantadas entre las zonas poríferas, angostas y muy acuminadas en la parte superior, ensanchándose hacia el ambitus; el área ambulacral está adornada con dos series de 12 á 13 (?) tubérculos gruesos salientes, fuertemente mamelonados, crenados, no perforados, encerrados por areolas; los tubérculos de las dos series alternan cerca de la cicatriz apicial; en el ambitus y la cara inferior se nota esto menos. El intersticio entre las dos series de tubérculos es angosto, y contiene gránulos finos, desiguales, los que forman generalmente una especie de exágono incompleto alrededor de cada tubérculo; pero la ordenación no es completamente linear sino algo irregular. Las placas poríferas son desiguales, irregulares y prolongan sus suturas en la base de los tubérculos. Las áreas interambulacrales son medianamente anchas, tienen cuatro hileras de tubérculos un poco más gruesos que los de los ambúlacros. Las dos series del centro, compuestas de 12 á 14 (?) tubérculos llegan hasta el vértice, las dos series laterales acaban un poco abajo de la cicatriz apicial; éstas terminan generalmente con tubérculos pequeños muy acercados á las zonas poríferas y algunos tubérculos secundarios muy escasos é irregularmente distribuídos. La zona miliar es relativamente ancha, lisa y hundida arriba, cubierta con gránulos escasos en el ambitus y la cara inferior. Los gránulos entre los tubérculos son más numerosos y tienden á formar círculos alrededor de los tubérculos; las acumulaciones más grandes se encuentran entre las hileras de tubérculos y cerca de las zonas poríferas. Estos gránulos son de diferente tamaño y en algunos casos mamelonados. Las placas interambulacrales son mucho más anchas que altas y cerca del ambitus algo flexuosas. El peristoma es subcircular, bastante grande, y se abre en una ligera depresión; tiene escotaduras bastante marcadas y provistas de un ligero reborde; los labios ambulacrales son algo salientes y mucho más anchos que los labios interambulacrales. El labio ambulacral lleva en el centro una ligera escotadura. El aparato apicial debe haber sido bastante grande según los restos de la cicatriz conservados en uno de los ejemplares.

Las púas son pequeñas, alargadas, subcilíndricas, algo más gruesas á la mitad de su longitud; el collarete es bastante desarrollado; en toda la parte inferior existen finas estrías longitudinales; desde la mitad de la longitud para arriba desaparecen estas estrías.

Dimensiones:[1]

Diámetro de la concha	39.0 mm.	
Altura de la concha	15.0 ,,	? (probablemente más)
Diámetro del peristoma	14.1 ,,	
Ancho de los ambúlacros	8.0 ,,	
Ancho de los interambúlacros en el ambitus	16.3 ,,	

Nuestra especie es quizá idéntica con *Cyphosoma volanum*, Cragin,[2] por lo menos menciona el autor la semejanza de su especie con *Pseudodiadema texanum;* tal semejanza existe también entre nuestra especie y el mencionado *Pseudodiadema*, pero la descripción de Cragin es completamente insuficiente y la especie no está figurada.

Nuestra forma se acerca en muchas particularidades á *Phymosoma majus*, Coqu.[3] Esta especie tiene como la nuestra los poros bigeminales en la cara superior, las placas poríferas son irregulares y se prolongan en la base de los tubérculos, así como en nuestra especie; en la zona porífera se encuentran numerosos gránulos, el número de tubérculos es probablemente el mismo como en nuestra especie, en los interambúlacros existen cuatro hileras de tubérculos. Las diferencias principales parecen ser éstas: el ancho de la zona miliar es más grande en nuestra especie que en la africana y los gránulos de la misma zona en nuestra forma menos numerosos; especialmente no hay gránulos en el lado interior (hacia la zona miliar) de los tubérculos, en la parte superior de la zona miliar. De todos modos se acerca la especie del Turoniano de Africa á la nuestra.

Número de ejemplares: 4.

Localidad: C. Muleros, poco arriba del Monumento Inicial y algo al Sur de él.

Horizonte: Subdivisión 5, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior

Holectypus limitis, n. sp.

Lám. 36, figs. 3–6; lám. 37, figs. 1–8; lám. 38, figs. 1–2.

Concha grande, circular ó ligeramente pentagonal, arredondada en el contorno. Cara superior convexa, subcónica; cara inferior plana ó ligeramente convexa, en el centro cóncava. El ambitus es algo arredondado. Las

1 Las dimensiones no son todas completamente exactas, porque el ejemplar está algo deformado.

2 Cragin, Inv. Pal. Texas Crét., pág. 147.

3 Coquand, Géol. et Pal. de Constantine (*Phymosoma major*), pág. 256, lám. XXVII, figs. 16–18. Esta especie fué citada como *Cyphosoma majus* en Coquand, Ét. suppl. Pal. Algér., pág. 342.

áreas ambulacrales son derechas, relativamente angostas, muy ligeramente más altas que el resto de la concha, en la cara inferior un poquito más que en la cara superior. Las zonas poríferas están á la misma altura que el resto de la concha, son angostas y formadas por pequeños poros arredondados hasta ovales, unigeminales; entre los poros de cada par oblicuo se observa un gránulo; los poros no se multiplican cerca del peristoma ni se ensancha la zona. En los ambúlacros se encuentran en el ambitus 6–8 series de tubérculos mamelonados, crenados, perforados y provistos de una pequeña areola, de las cuales llegan sólo las dos exteriores al peristoma y al aparato apicial; las dos series interiores se pierden poco abajo y arriba del ambitus y las otras sucesivamente. En los interambúlacros encontramos en el ambitus 16–24 series de tubérculos mamelonados, crenados, perforados y provistos de una pequeña areola; es decir, en cada placa 8–12 series. Sólo dos series llegan tanto hasta el aparato apicial como hasta el peristoma; las otras series desaparecen sucesivamente hacia abajo y hacia arriba. Las dos series que subsisten son más regulares y en la cara superior también más prominentes que las otras. Cerca del ambitus forman los tubérculos no sólo series verticales sino también horizontales, sólo los 2–3 tubérculos cerca de la zona porífera no entran en estas hileras horizontales. En la cara superior son los tubérculos mucho menos fuertes que en el ambitus y la cara inferior. En la cara superior se encuentran series horizontales de gránulos finísimos intercalados y acompañando los tubérculos, en el ambitus y en la cara inferior encierran acumulaciones de gránulos finísimos las areolas de los tubérculos. El peristoma se encuentra en una depresión más ó menos ancha y profunda en el centro de la cara inferior; es subdecagonal, casi circular, las incisiones son poco profundas, pero provistas de un pequeño reborde; los labios ambulacrales son un poquito más anchos que los interambulacrales. El periprocta es relativamente pequeño, elíptico y ligeramente acuminado en sus dos extremidades, se encuentra en el centro entre el borde posterior y el peristoma. El aparato apicial es relativamente pequeño, pentagonal, granuloso; tiene cuatro placas genitales perforadas; los poros tienen un ligero reborde; la placa madrepórica es grande, pero no está bien separada de las placas genitales; las placas ocelares son subpentagonales y relativamente grandes, pero no muy bien visibles.

Dimensiones		I	II	III
Diámetro		34.1 mm.	46 mm.	57 mm.
Altura		17.8 ,,	22 ,,	27.3 ,,
Longitud del periprocta		7.5 ,,	.....	.....
Ancho del periprocta		5.5 ,,	.....	.....
Diámetro del peristoma		7.0 ,,	9.0 mm.	.....
Ancho del ambúlacro	en el ambitus	5.8 ,,	7.5 ,,	9.1 mm.
Ancho del interambúlacro	en el ambitus	15.4 ,,	21.0 ,,	26.1 ,,

Nuestra especie se asemeja mucho por un lado á *Holect. planatus*, Roem,[1] por el otro á *Holect. Castilloi*, Cotteau.[2] Con el primero tiene el nuestro mucha semejanza por la forma general, pero se distingue por el mayor número de tubérculos y la forma completamente diferente del periprocta. Del segundo se distingue también por el mayor número de tubérculos y la forma del periprocta. En cuanto al número de tubérculos sabemos muy bien que esto cambia en los diferentes estados de edad, pero de todos modos tienen ejemplares nuestros del mismo tamaño como los de *Holect. planatus* y *H. Castilloi* mayor número de tubérculos que los de las últimas especies. La diferencia principal existe en la diferente posición y tamaño del periprocta. En *H. planatus* observamos un periprocta muy alargado que llega desde el borde posterior casi hasta el peristoma, y así se asemeja esta forma á especies como *Holectypus cenomanensis*, Guér.; también la ornamentación y el tamaño de la especie texana se asemeja bastante á la especie francesa. *Holect. Castilloi* tiene un periprocta muy pequeño muy cerca del borde posterior; la parte interna no llega ni á la mitad de la distancia entre el borde y el peristoma. En nuestra especie es el periprocta más largo y mucho más ancho que el de *H. Castilloi*, más corto y relativamente más angosto que en *H. planatus*, además de contorno completamente diferente y se encuentra á distancia igual del borde posterior y del peristoma.

A *Holectypus Castilloi* se asemeja bastante *H. Charltoni*, Cragin.[3] Tiene la forma y el tamaño de la primera especie, el número de tubérculos es probablemente el mismo, la posición del periprocta es la misma, la única diferencia parece consistir en la forma del periprocta; pero la descripción y las figuras dadas por Cragin no son suficientes para poder establecer exactamente el límite de la especie.

De *H. Castilloi*, cuyos originales se encuentran en nuestras manos, no conocemos el horizonte, porque la localidad no está todavía geológicamente estudiada.

A nuestra especie se asemeja bastante el *H. transpecoensis*, Cragin,[4] por el tamaño y forma de la concha así como por la posición del periprocta, pero la forma de este último es decididamente diferente. Desgraciadamente la descripción y las siluetas que Cragin da como figuras son demasiado insuficientes para una comparación.

Cotteau compara su *H. Castilloi* con *H. Meslei*, Gauthier[5] del Gault, pero esto solamente por su tamaño, porque el número de tubérculos y la posición y forma del periprocta son completamente diferentes; este último se asemeja algo más al de nuestra especie. Según nuestra opinión se asemeja

1 Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 84, lám. 10, fig. 2.
Clark, Mesozoic Echinod., pág. 58, lám. 23, fig. 2.
2 Cotteau, S. qu. échinides terr. crét. Mexique, pág. 295, lám. 1.
3 Cragin, Inv. Pal. Texas Cret., pág. 158, lám. 24, figs. 8 y 9.
4 Cragin, Inv. Pal. Texas, Cret., pág. 160, lám. 27, figs. 3–5.
5 Cotteau, Peron et Gauthier, Ech. foss. de l'Algérie III, pág. 84, lám. 8, figs. 1–4.

á *Hol. Castilloi* mucho más el *Holect. portentosus*, Coquand,[1] del Aptiano.

Nuestra especie se asemeja bastante á *Holect. cenomanensis*, Guéranger,[2] especialmente á los individuos grandes figurados por Loriol,[3] pero se distingue por la forma y la posición del periprocta.

Número de ejemplares: 7.

Localidad: C. Muleros, arriba del Monumento Inicial.

Horizonte: Subdivisión 5, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Pyrina inaudita, n. sp.

Lám. 38, figs. 3-8; lám. 39, figs. 1, 2, 4.

Concha mediana, subcircular, subpentagonal, cara superior uniformemente convexa, cara inferior plana, en el centro hay una depresión apenas perceptible; el ambitus es bastante arredondado. Las áreas ambulacrales son medianamente anchas, iguales, un poco convexas; en la cara superior se levantan algo sobre el resto de la concha, en la cara inferior están hundidas. Las zonas poríferas están marcadamente hundidas, son derechas y se componen en la cara superior, el ambitus y parte de la cara inferior de poros pequeños, unigeminales, redondos hasta muy poco ovales y muy numerosos; en la región central de la cara inferior se desvía la zona porífera muy ligeramente de la línea derecha y está compuesta de 12 líneas oblicuas, cada una formada por 3 pares de poros. En la zona interporífera de los ambúlacros se encuentran numerosos tubérculos pequeños, crenados, perforados, encerrados por areolas profundas; estos tubérculos están ordenados en 4 hileras más ó menos regulares, de las cuales se encuentran 2 en cada lado, mientras que la parte mediana está cubierta por tubérculos irregularmente distribuídos, los tubérculos de cada par de hileras alternan más ó menos regularmente; en la cara inferior se ordenan también los tubérculos de la zona interior generalmente en 2 hileras cuyos tubérculos alternan. Las áreas interambulacrales son anchas y están cubiertas de numerosos tubérculos pequeños, perforados, crenados, encerrados en areolas profundas; estos tubérculos tienen una distribución muy irregular y apenas se nota una ordenación en líneas oblicuas de los lados hacia adentro. Tanto en los ambúlacros como en los interambúlacros se observan numerosísimos gránulos finos entre los tubérculos. Los tubérculos de la cara superior son menos fuertes y prominentes que los de la cara inferior. El peristoma es pequeño, decagonal, subcircular, apenas oval, de posición algo oblicua y se encuentra muy poco excéntrico hacia adelante; las incisiones son poco profundas y arredondadas, los labios poco prominentes, los labios de los ambúlacros son más an-

1 Cotteau, Peron et Gauthier, Ech. foss. de l'Algérie III, pág. 30, lám. 2, figs. 9–11.

2 Cotteau, Pal. franç., terr. crét. VII, pág. 53, lám. 1016, figs. 5–10.

3 Loriol, Faune Crét. du Portugal, II, pág. 71, lám. 11, fig. 4.

gostos que los de los interambúlacros; el peristoma se abre en una depresión apenas perceptible. El periprocta se abre en el área interambulacral impar, es de forma oval, y se encuentra algo arriba del borde posterior. El aparato apicial está muy poco excéntrico hacia adelante; se distinguen las 4 placas genitales perforadas, de las cuales la anterior derecha hace el papel de placa madrepórica y su superficie es granulosa. Las 5 placas ocelares perforadas se distinguen bastante claramente.

Dimensiones:

Diámetro antero–posterior	29.9 mm.	
Diámetro transversal	28.5 ,,	
Altura	18.0 ,,	
Diámetros del peristoma	4.5:3.9 ,,	(?)
Diámetros del periprocta	5.7:4.0 ,,	
Mayor ancho de los ambúlacros	5.2 ,,	
Mayor ancho de los interambúlacros	13.6 ,,	

Nuestra especie es una forma bastante excepcional por su contorno casi circular y no conocemos una especie que se le acerque mucho; algo se le asemeja una especie probablemente del Senoniano, la *Pyrina Orbignyana*, Agass., pero los tubérculos de aquella especie son mucho menos numerosos y el periprocta es marginal.

Cragin[1] describe una nueva especie (no figurada) la *Pyrina bulloides*, la que según las dimensiones es casi circular; pero la altura es tan grande que la especie debe ser casi globular, lo que indica también la descripción de Cragin. Este último autor[2] dice en su discusión de *Pyrina Parryi* que los ejemplares de ésta, proviniendo de Crane County son grandes y de contorno subcircular y que los tomó primero como especie diferente; pero cree que formas intermedias la están conectando con la verdadera *P. Parryi;* quizá se trata de una especie semejante á la nuestra.

Número de ejemplares: 3.

Localidad: C. Muleros, arriba del Monumento Inicial.

Horizonte: Subdivisión 5, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Pyrina Clarki, n. sp.

Lám. 39, figs. 3, 5-8; lám. 40, figs. 1-3.

Concha mediana oval, subpentagonal, cara superior convexa, subcónica; cara inferior casi plana, ligeramente cóncava en el centro; ambitus muy poco arredondado. Las áreas ambulacrales son relativamente anchas y casi iguales, sólo el impar es un poco más angosto; son un poco convexos, en la cara superior son más altos que el resto de la concha, en la cara inferior

1 Cragin, Inv. Pal. Texas Cret., pág. 162.
2 Cragin, Inv. Pal. Texas Cret., pág. 162.

un poco más bajos. Las zonas poríferas son derechas y más bajas que el resto de la concha; los poros son pequeños unigeminales y muy numerosos en la cara superior, el ambitus y parte de la cara inferior; en la región central de esta última se desvían de la línea derecha y la zona se compone de 9 líneas oblicuas, cada una formada por 3 pares de poros. En los ambúlacros se encuentran numerosos tubérculos pequeños, crenados, perforados, encerrados por areolas profundas; estos tubérculos están ordenados en series oblicuas (inclinándose de los lados hacia el centro del ambúlacro) compuestas de 2, 3 y 4 tubérculos. Las áreas interambulacrales son anchas y están cubiertas de numerosos tubérculos pequeños, crenados, perforados, encerrados por areolas profundas; estos tubérculos están también ordenados en series oblicuas, dirigidas de los lados hacia el centro, pero menos regulares. Tanto en los ambúlacros como en los interambúlacros se encuentran numerosísimos gránulos finos entre los tubérculos. Los tubérculos de la cara superior son menos fuertes y prominentes que los de la cara inferior. El peristoma es pequeño, oval, un poco oblicuo y se encuentra algo más cerca al borde anterior que al posterior; se abre en una ligera depresión de la cara inferior. El periprocta se abre en el área interambulacral impar y es supramarginal, más bien de forma oval que piriforme. Aparato apicial un poco excéntrico hacia adelante; el aparato está algo deteriorado, pero se reconocen las 4 placas genitales perforadas, de las cuales la anterior derecha está modificada para hacer el papel de la placa madrepórica, esta última es granulosa; se reconocen bastante bien las 5 placas ocelares perforadas.

Dimensiones:

Diámetro antero-posterior	31.5 mm.
Diámetro transversal	27.6 ,,
Altura	16.4 ,,
Diámetros del peristoma	4.3:3.3 ,,
Diámetros del periprocta	5.9:4.0 ,,
Mayor ancho de los ambúlacros	5.2 ,,
Mayor ancho de los interambúlacros	13.9 ,,

Nuestra especie fué aparentemente citada por Stanton y Vaughan bajo el nombre de *Pyrina Parryi*, Hall, pero se distingue notablemente de aquella forma por su contorno más oval, el ambitus no abovedado, los cortes transversal y longitudinal completamente diferentes, la posición diferente del periprocta y el mayor número de tubérculos.

No conocemos una especie del Viejo Mundo que se asemeje mucho á la nuestra.

Número de ejemplares: 2.

Localidad: C. Muleros, arriba del Monumento Inicial.

Horizonte: Subdivisión 5, horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Enallaster cfr. obliquatus, Clark.

Lám. 39, fig. 10.

1893. Clark, Mesozoic. Echinod., pág. 79, lám. 40, fig. 1 a–b.

Tanto en el material de C. Muleros como en el de La Encantada se encuentra cierto número de individuos grandes de un *Enallaster* de forma deprimida. Tanto por su contorno como por la poca convexidad de la cara superior se asemejan estos ejemplares mucho á *Enallaster obliquatus*, Clark, pero el mal estado de conservación no permite una descripción exacta, de modo que nos contentamos con la mención del hallazgo.

Número de ejemplares: 3 (probablemente habrá más entre los ejemplares muy mutilados).

Localidad: C. Muleros; La Encantada, cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Subdivisión 2, horiz. con Exogyra texana; horiz. con Schloenb. Chihuahuensis, Vraconiano.

Enallaster cfr. mexicanus, Cotteau.

Lám. 39, figs. 9, 11; lám. 40, figs. 4-5; lám. 41, fig. 1.

1890. Cotteau, S. qu. échinides terr. crét. Mexique, pág. 296, lám. 2.

Enallaster mexicanus fué descrito por Cotteau de capas cretáceas de horizonte indeterminado aún en los alrededores de Colima, el original quedó en la colección del Sr. Antonio del Castillo, antiguo Director del Instituto Geológico de México; aquella colección no nos es accesible y tampoco tenemos otro ejemplar de aquella región, de modo que tenemos que contentarnos con la descripción excelente y las figuras dadas por Cotteau. Este autor menciona como otra localidad donde se encuentra su especie: Placer de Guadalupe; el ejemplar al cual se refiere está en nuestras manos, pero el estado de conservación es tan defectuoso, que una determinación es imposible. En la colección que nosotros hicimos en La Encantada (esta localidad es la que generalmente se cita como Placer de Guadalupe) se encontró un solo ejemplar no muy bien conservado que por su figura y los detalles de su ornamentación corresponde bastante bien á la descripción de Cotteau, pero el estado de conservación no nos permite identificarlo. No obstante de esto figuramos el ejemplar porque está mucho mejor conservado que el original citado por Cotteau, y porque la especie forma una transición entre *E. texanus* y *E. obliquatus;* quizá demostrará un material más grande que las tres especies han de reunirse en una sola bastante variable, la que correspondería á *E. Delgadoi*, Loriol, de Europa. Las diferencias entre esta última especie y el *E. mexicanus* fueron expuestas por Cotteau.

Número de ejemplares: 2.
Localidad: La Encantada, cerca de Placer de Guadalupe, Chih.
Horizonte: Zona con Schloenb. Chihuahuensis, Vraconiano.

Enallaster texanus (Roemer.)

Lám. 40, figs. 6-10; lám. 41, figs. 2-4; lám. 42, fig. 1.

1852. Toxaster texanus, Roemer, Kreidebild. v. Texas, pág. 85, lám. 10, fig. 3.
1853–60. Enallaster texasus, Orbigny, Pal. franç., terr. crét., VI, página 184, lám. 850.
1857. Toxaster texanus, Conrad, Boundary Rep., pág. 145, lám. 1, fig. 2 a–c.
1893. Enallaster texanus, Clark, Mesozoic Echinod., pág. 78, lám. 39, fig. 2 a–g (cum syn.).
1904. ,, ,, Loriol, Notes p. s. à l'ét. des échin., pág. 52, lámina 4, figs. 5, 6.

Concha de tamaño mediano, oval, mucho más ancha adelante que atrás; escotada adelante, truncada atrás; la cara superior es abovedada, encontrándose la mayor elevación allí donde está el aparato apicial; no existe indicación alguna de una cresta en el interambúlacro impar. La cara inferior es casi plana, pero deprimida alrededor del peristoma y abovedada ligeramente en el área interambulacral posterior. El vértice está muy excéntrico. El surco anterior ancho y relativamente profundo, comienza en el vértice, se ensancha un poco, escota el borde anterior y llega hasta el peristoma. El ambúlacro impar se encuentra en el surco; cada una de las zonas poríferas se compone arriba de unos 11–12 pares de poros pequeños angostos é iguales; después se hacen los poros más largos y desiguales alternándose pares cuyos poros externos son alargados mientras que los internos son cortos y ovales, con pares cuyos poros son pequeños, ovales y casi iguales; los pares alternan de manera que los poros iguales no tienen el poro interno en una línea con el de los pares de poros desiguales, sino más hacia el centro de la zona; de modo que se podría decir que cada zona porífera está formada de 4 series de poros de los cuales los externos alternan con los de las 2 series del centro. Los poros de cada par de las series del centro se encuentran separados por un hinchamiento granuliforme, oblicuamente un poco alargado. Frecuentemente no alterna un par de poros desiguales con un par de poros iguales, sino dos pares de poros desiguales con un par de poros iguales; esta irregularidad se repite una ó dos veces cerca del comienzo de estos poros alternantes, contando desde el ápice. Los poros alternantes llegan hasta el último cuarto del surco en la cara superior, desde allí siguen unos 9 pares de poros pequeños, arredondados, los poros de cada

par separados por un hinchamiento granuliforme; los espacios entre estos poros son grandes, el último par se encuentra cerca del peristoma; los poros tienen una posición oblicua.

Las áreas ambulacrales anteriores pares están muy poco hundidas, son largas, subflexuosas, en su comienzo algo encorvadas hacia atrás. La zona porífera anterior es angosta, y se compone de pares de poros muy pequeños, arredondados, que se encuentran cerca de la base de cada placa y muy próximos al lado anterior de ella. La zona porífera posterior es mucho más ancha y se compone de poros desiguales; la serie interna consiste de poros ovales, la externa de poros alargados; estos pares de poros desiguales están también muy cerca del borde anterior de sus respectivas placas; 6 pares de poros de la zona posterior corresponden más ó menos á 4 de la anterior. La zona interporífera es un poco más angosta que la zona porífera posterior; se ensancha paulatinamente hacia el lado abierto.

Las áreas ambulacrales posteriores son cortas, relativamente anchas, de forma lanceolada y bastante divergentes. Las zonas poríferas son desiguales y están casi al nivel de la superficie de la concha; la zona anterior es la más angosta y se compone de pares de poros casi iguales, de forma oval arredondada; la zona posterior consiste de pares de poros alargados, los de la serie externa son más largos que los de la serie interna; la zona interporífera es un poco más angosta que la zona porífera posterior.

En toda la superficie están distribuídos tubérculos pequeños, crenados, perforados, y provistos de una areola ancha; los tubérculos más grandes se encuentran en la parte superior de los interambúlacros anteriores; hacia el ambitus disminuyen en tamaño. En todo el resto de la cara superior los tubérculos son más pequeños; también en las zonas interporíferas existen tubérculos no muy numerosos. En el ambitus son los tubérculos algo más numerosos, pero más pequeños; en la cara inferior aumentan los tubérculos de nuevo en tamaño y cubren en gran número las áreas interambulacrales, especialmente el plastrón; los tubérculos más fuertes se encuentran en la región central de la cara inferior y el tamaño disminuye hacia los lados; los ambúlacros posteriores no muestran tubérculos; en los anteriores pares se encuentran éstos en número pequeño; en el anterior impar se notan tubérculos sólo cerca del peristoma. Entre los tubérculos existe en toda la concha una granulación fina que cubre tanto los ambúlacros como los interambúlacros.

El peristoma es muy excéntrico hacia adelante, es relativamente pequeño y de forma oval, alargado transversalmente. El periprocta es oval arredondado, se encuentra cerca del límite superior de la cara posterior. El aparato apicial es bien visible; de los 4 poros genitales están los 2 posteriores un poco más separados que los anteriores; la placa madrepórica es bien visible; las 6 placas ocelares no se distinguen muy bien.

Dimensiones	I	II	III	IV
Diámetro postero-anterior	32.4	28.8	26.1	24.4
Diámetro transversal	29.3	25.5	24.3	22.4
Altura	19.6	16.0	16.6	15.7
Distancia entre el aparato apicial y el borde posterior	13.0	13.2	9.8	9.0

Nuestros ejemplares están muy de acuerdo con *E. texanus*, especialmente si se toma en consideración la variabilidad relativamente grande que domina en aquella especie, especialmente respecto al contorno. En un solo punto se distinguen nuestras formas del tipo *E. texanus*, á saber: en la intercalación de pares de poros desiguales en el ambúlacro anterior impar de modo que dos pares de poros desiguales alternan con un par de poros iguales; pero ya Cragin[1] observó esta singularidad en *Enallaster texanus* y también de Loriol la menciona. Nosotros primero tratamos de distinguir los ejemplares con poros sencillos de los otros, pero después de haber estudiado el material con el mayor cuidado tuvimos que desistir de aquel propósito, no encontrándose diferencia en la forma exterior y sí todas las transiciones posibles en la disposición de los poros del ambúlacro impar.

De las especies europeas se asemeja á la nuestra especialmente una variedad de *E. Delgadoi*, de Loriol,[2] ésta se distingue del tipo de aquella especie bastante por su forma, pero de Loriol dice que existen todas las transiciones entre el ejemplar más deprimido y el ejemplar más abovedado. Tomando en consideración sólo la descripción y las figuras dadas por de Loriol no podemos encontrar una diferencia específica entre aquella variedad y ciertas formas de *E. texanus*, sólo teniendo suficiente material de las dos especies se podría quizá llegar á establecer diferencias específicas. Según de Loriol se encuentra *E. Delgadoi* en las capas del Gault Superior ? (Zona con *Knemiceras Uhligi* Choff.) y en el Cenomaniano Inferior (Zona con *Polyconites Verneuili*); su presencia en el Aptiano no es segura; de Loriol lo cita además del Cenomaniano de la Siria.

Número de ejemplares: 6, bien conservados y un gran número de ejemplares mutilados.

Localidad: La Encantada, cerca de Placer de Guadalupe, Chih.

Horizonte: Hor. con Schloenb. Chihuahuensis, Vraconiano.

Enallaster Bravoensis, n. sp.

Lám. 41, figs. 5-10; lám. 42, figs. 2-12; lám. 43, figs. 1-2, 6-7.

Concha de tamaño mediano, oval, alargada, mucho más ancha adelante que atrás; escotada adelante, truncada atrás; la cara superior es abovedada, encontrándose la elevación más grande entre el borde posterior y el apa-

1 Cragin, Inv. Pal. Texas Cret., pág. 151.

2 Loriol, Faune crét. du Portugal, II, pág. 87, lám. 16, fig. 2.

rato apicial; una ligera cresta longitudinal está indicada en el interambúlacro impar; hacia adelante baja la concha rápidamente; la cara inferior es casi plana, pero deprimida alrededor del peristoma y ligeramente abovedada en el área interambulacral posterior (plastrón). El vértice es muy excéntrico hacia atrás. El surco anterior es ancho y relativamente profundo, comienza en el vértice, se ensancha un poco, escota el borde anterior y llega hasta el peristoma. El ambúlacro impar se encuentra en el surco; cada una de las zonas poríferas se compone arriba de unos 11–15 pares de poros pequeños, angostos é iguales, después se hacen los poros más anchos y desiguales, de modo que sigue una serie de poros que forman pares de diferente composición; en lo general alternan pares cuyos poros externos son largos y los internos son cortos con pares cuyos poros son cortos y ovales, poco alargados; estos últimos pares son casi iguales á los 11–15 pares primeros citados arriba, en ellos es el poro exterior un poco más fino que el interior; en ejemplares bien conservados se observa un hinchamiento granuliforme, oblicuamente un poco alargado, que separa los poros de cada par, mientras que los poros muy desiguales no están separados por semejante hinchamiento. Esta serie de poros sigue hasta las dos terceras partes del surco, contando desde el ápice, más adelante se encuentran todavía unos 7 pares de poros á distancias grandes que siguen hasta el peristoma; estos poros son pequeños, los poros de cada par están separados por un hinchamiento pequeño y ocupan una posición oblicua. En numerosos ejemplares existe una variación en la agrupación de los poros, que es bastante notable; mientras que en la mayoría de los individuos alterna un par de poros muy desiguales con un par de poros pequeños, casi de tamaño igual (dejando aparte la forma de ellos) hay otros ejemplares en los cuales se intercala un par de poros muy desiguales, de modo que en un lugar es la sucesión así: un par de poros casi iguales, dos pares de poros muy desiguales, un par de poros iguales. En otros ejemplares se intercalan 2 y en algunos hasta 3 pares de poros muy desiguales, y estos pares dobles se encuentran siempre allí donde comienza (contando desde el ápice) la serie de poros alternantes, de modo que allí es la sucesión así: un par de poros casi iguales, dos pares de poros muy desiguales, un par de poros casi iguales, dos pares de poros muy desiguales, un par de poros casi iguales, dos pares de poros muy desiguales, un par de poros casi iguales y sigue la sucesión normal.

Las áreas ambulacrales anteriores pares están muy poco más abajo que el resto de la concha, son largas, subflexuosas, aproximándose al área ambulacral impar; en su parte superior están ligeramente encorvadas para atrás; la zona porífera anterior es angosta, compuesta de poros muy pequeños, arredondados hasta algo alargados, de tamaño diferente, dispuestos en pares, que se encuentran cerca de la base de cada placa. La zona posterior es mucho más ancha y se compone de pares de poros desiguales, los externos son angostos, alargados, los internos ovales; 7 pares de la zona posterior corresponden más ó menos á 5 pares de la zona anterior. La zona

interporífera es angosta y no alcanza completamente el ancho de la zona porífera posterior; se ensancha apenas hacia el lado abierto.

Las áreas ambulacrales posteriores son cortas, relativamente anchas y de forma oval-lanceolada, bastante divergentes. Las zonas poríferas son desiguales y están al nivel de la concha; la zona anterior es más angosta que la posterior y se compone de pares de poros arredondados, la zona posterior es más ancha y se compone de pares de poros alargados; los externos son mucho más largos que los internos. La zona interporífera tiene aproximadamente el ancho de la zona porífera posterior. Los tubérculos son bastante gruesos, perforados, crenados y provistos de una areola ancha, están irregularmente distribuídos sobre la superficie; los tubérculos más fuertes se encuentran en las áreas interambulacrales anteriores; comienzan cerca del aparato apicial y disminuyen en tamaño hacia adelante. En todo el resto de la cara superior son los tubérculos más pequeños; en las zonas interporíferas no hemos podido observar tubérculos. Entre los tubérculos se encuentra en toda la concha una granulación finísima. En los lados los tubérculos son algo más numerosos, pero más pequeños; en la cara inferior ganan los tubérculos otra vez su fuerza y cubren en gran cantidad las áreas interambulacrales, especialmente el plastrón; las avenidas ambulacrales posteriores son lisas, mientras que los ambúlacros pares anteriores muestran tubérculos no muy numerosos; el ambúlacro anterior impar muestra tubérculos y especialmente granulaciones sólo cerca del peristoma.

El peristoma es muy excéntrico hacia adelante, es relativamente pequeño, de forma oval, pero muy poco alargado transversalmente. El periprocta es arredondado, algo transversalmente oval, se encuentra en la parte superior de la cara posterior. El aparato apicial es bien visible en varios ejemplares; de los cuatro poros genitales están los dos posteriores un poco más separados que los anteriores; la placa madrepórica es de contorno algo irregular y relativamente angosta. Las placas ocelares son subpentagonales, angulosas, bastante grandes y claramente perforadas.

Dimensiones	I	II	III	IV
Diámetro postero anterior	31.2 mm.	32.6 mm.	28.0 mm.	21.2 mm.
Diámetro transversal	28.5 ,,	30.8 ,,	26.6 ,,	19.3 ,,
Altura	18.3 ,,	21.1 ,,	16.4 ,,	12.4 ,,
Distancia entre el aparato apicial y el borde posterior	12.1 ,,	13.0 ,,	10.7 ,,	9.9 ,,

Nuestra especie se acerca bastante á *Enallaster texanus*, Roemer,[1] pero se distingue principalmente por su forma más acuminada hacia atrás y por el corte longitudinal diferente, en *E. texanus* baja la concha desde el ápice hacia atrás, en nuestra especie sube y el punto de culminación se encuen-

1 Clark, Mesozoic, Echinod., pág. 78, lám. 39, fig. 2 a-g.

tra entre el ápice y el borde posterior, además es nuestra forma decididamente más deprimida que *E. texanus*.

Más se distinguen de nuestra especie tanto el *Enallaster mexicanus*, Cott,[1] como *Enallaster obliquatus*, Clark;[2] estos dos se distinguen por su concha más plana y deprimida y el contorno menos acuminado hacia atrás. Cotteau dice que su *E. mexicanus* proviene de Colima y de Placer de Guadalupe, el original quedó en la colección particular del Sr. Antonio del Castillo que no nos es accesible.

Ultimamente describió de Loriol[3] un *Enallaster Böhmi* de Honduras que se acerca todavía más al nuestro que *E. texanus*. La especie centro-americana se distingue de la nuestra por la cara superior más uniformemente convexa, la situación de la parte más alta que coincide con el aparato apical, el contorno menos angostado hacia atrás, además son sus ambúlacros anteriores más cortos que los de *E. Bravoensis*.

Neumann[4] cita un *Enallaster* aff. *lepidus* de Huallanca en Perú, pero no da una figura. Según la descripción los ejemplares deben asemejarse á *E. Bravoensis*. Comparando las dimensiones de nuestro ejemplar más pequeño con las que indica Neumann, y tomando el diámetro postero-anterior como unidad, obtenemos:

	E. Bravoensis	*E. aff. lepidus* del Perú.
Diámetro postero-anterior	1	1
Diámetro transversal	0.91	0.91
Altura	0.58	0.55

y se nota que la diferencia entre los dos ejemplares respecto á las dimensiones no debe ser muy grande pero una comparación detallada de las dos especies es naturalmente imposible.

De las especies Europeas se acerca á la nuestra probablemente *Enallaster lepidus* de Loriol,[5] esta última especie se angosta hacia atrás notablemente, tiene un corte longitudinal muy semejante al de nuestra especie, muestra la misma disposición de los pares dobles de poros alargados en el ambúlacro impar, pero el contorno es un poco diferente, y los poros de la serie externa de la zona porífera anterior en los ambúlacros anteriores pares parecen más alargados que en nuestra especie; hay además una diferencia importante en la disposición de los pares de poros cortos, en el ambúlacro impar; los poros pequeños de estos pares no están en una línea con los poros pequeños de los pares de poros desiguales sino que se acercan más al centro de la zona. La disposición de estos poros se asemeja principalmente á la que se observa en *En. Delgadoi*, de Loriol.[6] Esta última especie se acerca

1 Cotteau, S. qu. échinides terr. crét. Mexique, pág. 296, lám. 2
2 Clark, Mesozoic Echinod. pág. 79, lám. 40, fig. 1 a–b.
3 Loriol, Notes p. s. à l'ét. des échin., pág. 49, lám. 4, fig. 7–10.
4 Neumann, Mittel-Perú, pág. 94.
5 Loriol, Faune crét. du Portugal II, pág. 91, lám. 15, fig. 4.
6 Loriol, Faune crét. du Portugal II, pág. 87. lám. 16, fig. 1–4.

bastante á formas como *E. obliquatus*, Clark, y *E. mexicanus*, Cott., las diferencias de esta última especie fueron ya indicadas por Cotteau.

Enallaster Bravoensis tiene una distribución muy grande en las capas de C. Muleros; comienza en la subdivisión 5 donde es muy frecuente, suele ser algo más escaso en la subdivisión 6; no lo hemos encontrado en las areniscas que cubren á ésta, pero es relativamente frecuente en la zona con *Hemiaster Calvini*.

Número de ejemplares: más de 60.

Localidad: Cerro Muleros.

Horizonte: Subdivisiones 5 y 6, horiz. con Schloenb. trinodosa; horiz. con Hemiaster Calvini, Cenomaniano.

Macraster cfr. texanus, Roem.

Lám. 47, fig. 5; lám. 48 fig. 3,5.

1888 F. Roemer, Macraster, pág. 191–195, lám. 6.

En el horizonte con *Exog. texana* encontró el Sr. Anguiano, topógrafo del Instituto Geológico de México, un equinodermo grande pero desgraciadamente incompleto. Este ejemplar fué mencionado por mí en las listas del Livret–Guide del X Congreso Internacional bajo el nombre de *Epiaster cfr. elegans.*[1] Después de haber publicado aquellas listas he estudiado el fragmento con más detenimiento y he llegado á la conclusión de que este no pertenece al género *Epiaster* sino á *Macraster*. Roemer estableció este género para un fósil de Georgetown, Tex., que proviene de la división Fredericksburg y dice que el género se distingue de *Epiaster* por la longitud de los ambúlacros posteriores que pasan sobre toda la cara superior y terminan allí donde esta se inclina abruptamente hacia abajo; además son los poros de los ambúlacros más alargados, de modo que parecen líneas y no aberturas ovales alargadas. Clark[2] no reconoce *Macraster* como género, sino lo reune con *Epiaster*. Esto no me parece justificado porque realmente son los poros en el primer género mucho más alargados y más lineares que en el segundo y especialmente los ambúlacros posteriores mucho más largos, lo que da al fósil luego un carácter muy especial. Pero Clark identifica con *Macraster texanus* una forma que es seguramente diferente. Clark considera su especie como idéntica con el *Hemiaster elegans*, Shumard. Ignoro si Clark ha visto el original de Shumard, por lo menos no lo menciona en su descripción. La figura de Shumard es muy mala y el autor menciona en la descripción la existencia de una fasciola, de modo que siendo la descripción de Shumard, exacta, entonces sería la forma *Epiaster elegans*, Clark, también diferente de *Hemiaster elegans*, Shumard. Esta cuestión se puede

1 E. Böse, Exc. C. de Muleros, pág. 5.

2 Clark, Mesozoic Echinod., pág. 80–81.

decidir naturalmente sólo por una comparación del original. De todos modos se distingue *Epiaster elegans* (Shumard), Clark, claramente de *Macraster texanus* por el tamaño más pequeño de los ambúlacros posteriores, por los poros más finos y más alargados así como por el corte longitudinal, siendo la cara superior de *Macraster texanus* mucho más uniformemente encorvada que la de *Epiaster elegans*. Además cita Roemer su especie de la división Fredericksburg[1] mientras que la de Clark proviene de la división Washita.

Es verdad que las diferencias entre *Macraster* y *Epiaster* no son muy grandes, pero los dos grupos se distinguen por lo menos tanto como *Linthia* y *Hemiaster*.

En el ejemplar del cerro de Muleros pasan las zonas de poros alargados de los ambúlacros posteriores sobre toda la cara superior hasta aquel punto donde ésta se inclina abruptamente hacia abajo; estos ambúlacros no se angostan mucho hacia el borde mencionado de modo que no tienen la forma tan petaloide como en *Epiaster*. Los poros son muy finos y tienen la forma de grietas.

Naturalmente no es posible identificar nuestro fragmento con la especie de Roemer, pero es probable que pertenezca á ella.

Número de ejemplares: 1.

Localidad: C. Muleros, cerca del Río Bravo entre el ferrocarril Southern Pacific y el de Bisbee.

Horizonte: Subdivisión 2, Horiz. con Exogyra texana, Vraconiano.

Epiaster Aguilerae, sp. nov.

Lám. 47 fig. 2-4, 6-7, lám. 48 fig. 1, 2, 4

Concha grande, medianamente gruesa, oblonga, cordiforme, ligeramente truncada atrás. Cara superior ligeramente convexa, su altura más grande se encuentra entre el borde posterior y el vértice apicial, su anchura más grande está algo adelante del vértice apicial, en el área interambulacral impar se encuentra una quilla poco pronunciada. Ambitus arredondado. Cara inferior aplanada, ligeramente hinchada en el plastrón; arredondada en los bordes. Cara posterior substruncada, ligeramente oblicua. Vértice apicial algo excéntrico hacia adelante. Surco anterior relativamente ancho y profundo, haciéndose más profundo hacia el ambitus y escotando este considerablemente. Areas ambulacrales pares hundidas y divergentes; áreas anteriores mucho más largas que las posteriores. Las zonas poríferas de las áreas ambulacrales pares son anchas y se componen de pares de po-

1 No ignoro que Hill cita *Macraster texanus* de la parte superior de la división Washita; pero Roemer dice que su especie proviene de capas con *Exogyra texana* y *Natica pedernalis*, esto me hace creer que realmente se trata de la división Fredericksburg. Quizá confundió Hill el *Macraster texanus* con el *Epiaster elegans*.

ros muy alargados y casi lineares, casi iguales; el ambúlacro anterior derecho contiene unos 60 pares, el posterior derecho unos 50 pares. Los poros de cada par son unidos por un ligero surco. En cada espacio entre dos pares de poros se encuentra una hilera de gránulos; los poros se encuentran cerca del límite anterior de las placas. La zona interporífera es menos ancha que cada una de las zonas poríferas. Las zonas poríferas del ambúlacro impar se componen de poros alargados más cortos que los de los ambúlacros pares y en posición algo oblicua; estos poros no son tan lineares como los otros, sino más bien oval-alargados. Tubérculos pequeños pero salientes, crenados, perforados y encerrados en areolas angostas, mucho más fuertes en la cara inferior que en la superior. Las avenidas ambulacrales de la cara inferior parecen carecer de tubérculos. Toda la superficie de la concha está cubierta de gránulos finos. El peristoma se encuentra cerca del borde anterior; su forma no es bien visible porque la región donde está situado se encuentra algo deformada, parece que fué transversalmente oval. Periprocta elíptico, grande y situado en la parte superior de la cara posterior. El aparato apicial es pequeño pero no está muy bien conservado; se observan los cuatro poros genitales y los cinco ocelares.

Dimensiones

Diámetro antero-posterior	77.2 mm.
Diámetro transversal	69.1 ,,
Altura	39.0 ,,
Distancia entre el ápice y el borde posterior	43.9 ,,

Nuestro ejemplar se acerca á *Epiaster elegans* (Shumard) Clark; en la discusión de *Macraster texanus* he indicado que no sabemos con seguridad si el *Epiaster elegans*, Clark, es en verdad idéntico con el *Hemiaster elegans*, Shumard, porque este último autor menciona una fasciola, de modo que la especie debería pertenecer á *Hemiaster*. Naturalmente es posible que se trate de un error cometido por Shumard y como las figuras dadas por Shumard son muy defectuosas y el original me es desconocido no me refiero en lo siguiente á *Hemiaster elegans*, Shum., sino al *Epiaster elegans* (Shum.) Clark, porque de este último tenemos una descripción buena y figuras suficientes. Nuestra especie se distingue de *Epiaster eleyans* por su forma menos ancha, su corte longitudinal diferente, la posición menos oblicua de la cara posterior, la situación más alta del periprocta y la escotadura por el surco del ambúlacro impar mucho más profunda; además son los ambúlacros pares anteriores mucho menos rectos.

La única especie europea que parece acercarse algo á nuestra forma es el *Epiaster trigonalis*, D'Orb.[1] del Gault de Escragnolles, pero esta especie

1 D'Orbigny, Pal. franç., terr. crét., Echin. irrég. pág. 189, lám. 855.

se distingue luego por su tamaño más pequeño, la cara superior menos plana, el borde anterior menos escotado y el contorno más triangular.

De *Macraster texanus*, Roem., se distingue nuestra especie luego por sus ambúlacros posteriores mucho más cortos y los poros menos lineares, además de diferencias en la forma del contorno, etc.

Número de ejemplares: 1.

Localidad: C. de Muleros, arriba del Monumento Inicial.

Horizonte: Subdivisión 5, Horiz. con Schloenb. trinodosa, Cenomaniano inferior.

Hemiaster Calvini, Clark

Lám. 43. Fig. 3-5, 8 y lám. 44 fig. 1-8, lám. 45 fig. 1-3, 5

1893 Clark, Mesozoic Echinod., pág. 90, lám. 49, fig. 2 a–i.

Concha de tamaño mediano, muy abovedada, ligeramente poligonal en el ambitus, estrechada hacia atrás y hacia adelante, su mayor anchura queda algo adelante de la mitad de la concha; ligeramente escotada adelante y truncada atrás. La cara superior es muy abovedada, el ambitus arredondado, la cara inferior es casi plana, muy ligeramente deprimida en la región del peristoma y algo hinchada en el plastrón.

El ambúlacro impar se encuentra en un surco relativamente ancho y medianamente profundo que comienza en el ápice, se ensancha ligeramente, después en un tramo largo conserva su anchura y se estrecha algo cerca del ambitus para llegar hasta el peristoma, el surco escota el contorno sólo ligeramente, se puede decir que produce sólo una pequeña sinuosidad. Las zonas poríferas se componen de pares de pequeños poros ovales hasta arredondados; los poros de cada par están separados por un hinchamiento granuliforme; la zona interporífera es ancha; estas series de poros ocupan más ó menos $\frac{2}{5}$ de la longitud del surco de la capa superior y el ambitus; después siguen aislados pares de poros separados por grandes espacios y ocupando una posición oblicua, ordenados de modo que los pares de las dos zonas alternan; en el ejemplar más grande hemos contado 8 pares en cada zona, quedando el último par cerca del peristoma. Los ambúlacros pares anteriores son largos y lanceolados, se encuentran en surcos profundos. Las zonas poríferas son anchas y se componen de pares de poros alargados, iguales; los poros de cada par están reunidos por un ligero surco; cada par está separado del otro por una serie de gránulos pequeños; la zona interporífera es algo más ancha que cada una de las zonas poríferas. Los ambúlacros pares posteriores son mucho más cortos que los anteriores, las zonas poríferas se componen de pares de poros iguales, alargados y son muy anchas; los poros de cada par están unidos por un surco ligero; cada par está separado del otro por una serie de gránulos; la zona interporífera alcanza apenas el ancho de la zona porífera.

Fuera de los petales son los poros muy pequeños y más distantes.

En toda la superficie de los interambúlacros encontramos un gran número de tubérculos crenados, perforados y encerrados por areolas angostas; los tubérculos son más fuertes en la parte anterior y disminuyen en tamaño hacia la parte posterior. En la cara superior y el ambitus están las zonas interporíferas libres de tubérculos, pero el resto de los ambúlacros muestra un pequeño número de tubérculos; en la cara inferior son los ambúlacros posteriores lisos, los tres anteriores muestran tubérculos escasos. Todos los interambúlacros de la cara inferior están cubiertos de tubérculos, la mayor cantidad se encuentra en el plastrón; los tubérculos disminuyen en tamaño desde el centro hacia afuera. Toda la superficie está cubierta de una granulación fina.

El interambúlacro impar posterior forma en la cara superior una cresta aguda, más alta que el aparato apicial; los interambúlacros anteriores forman también crestas pero más bajas, los interambúlacros laterales muestran dos crestas muy bajas que dividen cada interambúlacro en tres fajas casi iguales; la posterior y la central son un poco más anchas que la anterior; estas fajas dan al contorno su aspecto anguloso.

El peristoma es pequeño; de forma subpentagonal y su posición es muy excéntrica hacia adelante. El periprocta es oval y está en la parte superior de la cara posterior. La fasciola peripetal es ligeramente sinuosa en los lados y atrás. El aparato apicial es relativamente grande; de los cuatro poros genitales están los dos poros posteriores más separados que los anteriores; la placa madrepórica es grande y llega hasta el centro del aparato. Las placas ocelares son pentagonales.

Dimensiones	I	II
Diámetro antero-posterior	41.1	39.6 mm.
Diámetro transversal	37.7	32.2 ,,
Altura	33.2	26.2 ,,
Distancia entre el ápice y el borde posterior	23.0	18.7 ,,

Hemos identificado nuestra especie con *Hemiaster Calvini*, Clark; la descripción original está perfectamente de acuerdo con los caracteres de nuestros ejemplares, pero las figuras parecen diferir algo. La figura de la cara superior y de la inferior coinciden en todos sus detalles con nuestra especie, pero según la vista del lado (fig. 2c de Clark) parece ser el original más corto y más alto que los nuestros, especialmente por el fuerte hinchamiento del plastrón. Pero según fig. 2d de Clark no existe un plastrón tan extremadamente abovedado, de modo que la figura 2c no es completamente exacta. En la fig. 2d de Clark notamos que la cresta del interambúlacro impar parece ser menos alto que la de nuestros ejemplares; mientras que según la fig. 2c tiene la misma altura. Es muy posible que estas pequeñas diferencias no son más que ligeros errores del dibujante, pe-

ro en el caso de que realmente existan, no son suficientemente grandes para dar el derecho de separar nuestros ejemplares como una especie diferente.

Clark compara *H. Calvini* con *Hemiaster texanus*, Roemer,[1] pero este nos parece pertenecer á un grupo bastante diferente, especialmente por el surco anterior tan ancho y la forma deprimida de la concha. Mucho más se acercan seguramente á nuestra especie algunas formas del Viejo Mundo, especialmente el *Hemiaster latigrunda*, Peron et Gauthier.[2] Esta forma pertenece al grupo de *H. Fourneli*, y se acerca á nuestra especie por su figura muy convexa, las crestas en el interambúlacro posterior y los interambúlacros anteriores, la posición anterior del aparato apicial, la forma del periprocta, etc., pero se distingue por sus ambúlacros más largos y anchos, el contorno más poligonal, la forma más ancha y menos alargada, etc. *Hemiaster latigrunda* es una de las especies más distribuídas del Turoniano del Norte de Africa.

Otra especie que se asemeja algo á la nuestra es *Hemiaster pseudofourneli*, Peron et Gautier,[3] del Cenomaniano de Argelia. Esta especie tiene la forma alta y la cresta interambúlacral impar en común con la nuestra pero se distingue por las zonas poríferas posteriores más largas.

En realidad es nuestra forma bastante distinta de las otras ya descritas, sólo se puede decir que en lo general se acerca al grupo de *Hemiaster Fourneli*, Desh.

Hemiaster Calvini es una forma muy rara, y está limitado á la zona con *Hemiaster Calvini* y *Exogyra ponderosa* de C. Muleros.

Número de ejemplares: 4.

Localidad: Cerro Muleros.

Horizonte: Horizonte con Hemiaster Calvini, Cenomaniano.

FORAMINIFERA

Nodosaria texana, Conr.

Lám. 35 fig. 4-6, 9; lám. 45 fig. 3.

1857 Conrad, Boundary Rep., pág, 159, lám. 14, fig. 4.

Esta especie está siempre mal conservada, faltando siempre la ornamentación. La concha es de forma cónica, alargada, componiéndose de unas 15 (?) cámaras, éstas están separadas por constricciones marcadas, y son mucho más anchas que altas; el tamaño de las cámaras disminuye muy lentamente, la cámara primordial apenas se distingue de las dos ó tres siguientes;

1 Roemer, Kreidebild. v. Texas pág. 85, lám. 10, fig. 4.
Clark, Mesozoic Echinod., pág. 86, lám. 47, fig. 1 a–i.

2 Cotteau, Peron et Gauthier, Ech. foss. de l'Algérie VI. pág. 69, lám. 5, fig. 1–5.

3 Cotteau, Peron et Gauthier, Ech. foss. de l'Algérie IV, pág. 113, lám. 4, fig. 5–8.

no nos ha sido posible observar un alargamiento de la cámara primordial. La concha es en lo general recta, muy pocos ejemplares están ligeramente encorvados.

Nodosaria texana es muy abundante tanto en la subdivisión 5 como en 6, pero está siempre conservada como molde, de modo que la ornamentación es desconocida; esto hace imposible compararla con las formas del Viejo Mundo.

Número de ejemplares: varios miles.

Localidad: C. Muleros, alrededor de todo el cerro.

Horizonte: Subdivisiones 5 y 6, horiz. con Schloenb. trinodosa. Cenomaniano inferior.

APENDICE

Schloenbachia cfr. Belknapi Marcou

De Trujillo en Perú cita R. Douvillé[1] una *Schloenbachia* aff. *Belknapi* que se acerca bastante á nuestros ejemplares en sus caracteres con excepción de la sutura; ésta se distingue principalmente por la división de la silla externa en nuestros ejemplares y la posición oblicua del primer lóbulo auxiliar.

Engonoceras G. Stolleyi Joh. Böhm

De Trujillo en Perú cita R. Douvillé[2] un *Engonoceras G. Stolleyi* que según mi opinión no está de acuerdo ni con el original ni con los ejemplares de la Encantada; probablemente se trata de diferentes especies, lo que parece ser también la opinión de Douvillé, pues en las láminas designa solo la forma figurada en lám. 3 fig. 2, 2ª como *Engonoceras Stolleyi*. La sutura de este ejemplar se distingue bastante de la de *E. Stolleyi* por las sillas todas divididas en dos partes. La sutura del ejemplar de Trujillo recuerda mucho más el tipo de la sutura de *Eng. complicatum Hyatt.*

1 R. Douvillé, Amm. Crét. Sud-Amér., pág. 148, lám. 2, fig. 4.

2 R. Douvillé, Amm. Crét. Sud-Amér., pág. 148, fig. 5 del texto y lám. 2 fig. 3, 5, lám. 3, fig. 2, 3, 4, lám. 4, fig. 2.

APENDICE A LA LISTA DE ABREVIATURAS
DE LA
LITERATURA CITADA EN ESTE TRABAJO

107 Cotteau, Echin. nouv. ou peu connus, II sér., IV fasc.—G. Cotteau, Echinides nouveaux ou peu connus.—2º sér., IVe fasc.—Soc. Zool. de France, 1885.

108 Deninger, Gastr. sächs. Kreideform.—K. Deninger, Die Gastropoden der sächsischen Kreideformation.—Beitr. z. Pal. u. Geol. Oesterreich—Ungarns u. d. Orients, Bd. 18, 1905.

109 Douvillé, Amm. Crét. Sud-Amér.—Rob. Douvillé, Sur des Ammonites du Crétacé Sud-Américain.—Ann. Soc. roy. Zoolog. et Malacolog. de Belgique. T. 41, 1906.

110 Etheridge, Umkwelane Hill deposit.—R. Etheridge, The Umkwelane Hill deposit, Zululand.—2nd Rep. Geol. Surv. of Natal and Zululand. London 1904.

111 Guéranger, Album Paléontol.—Ed. Guéranger, Album Paléontologique de la Sarthe représentant au moyen de la photographie les fossiles recueillis dans cette circonscription. Le Mans 1867.

112 Kiesow, Cenomanverst. a. d. Umgeg. v. Danzig.—J. Kiesow, Ueber Cenomanversteinerungen aus dem Diluvium der Umgegend Danzigs.—Schrift. d. naturf. Ges. i. Danzig, Bd. 5, Heft 1, 1880.

113 Lemoine, Madagascar.—P. Lemoine, Etudes Géologiques dans le Nord de Madagascar. Contributions à l'histoire géologique de l'Océan Indien. Paris 1906.

114 Mantell, Geology of Sussex.—G. Mantell, The fossils of the South Downs; or illustrations of the geology of Sussex, London 1822.

115 Matheron, Catalogue méthod.—Ph. Matheron, Catalogue méthodique et descriptif des corps organisés fossiles du Département des Bouches-du-Rhone et lieux circonvoisins. Marseille 1842.

116 Neumann, Mittel-Perú.—R. Neumann, Beiträge zur Kenntnis der Kreideformation in Mittel-Perú.—En «Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerika, herausgegeben von G. Steinmann.»—N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., Beilagebd. 24, 1907.

117 Penning a. Jukes-Browne, Geol. of Cambridge.—Penning and Jukes-Browne, Geology of Cambridge.—Mem. Geol. Surv. of the United Kingdom, 1881.

118 Pervinquière, Paléontologie Tunisienne I.—L. Pervinquière, Etudes de Paléontologie Tunisienne. I Céphalopodes des Terrains Secondaires.—Dir. Gén. des Travaux Publics, Carte géologique de la Tunisie. Paris 1907.

119 Stanton Bisbee.—T. W. Stanton, Note on the Cretaceous fossils. En «F. L. Ransome, The Geology and Ore Deposits of the Bisbee Quadrangle, Arizona.»—U. S. geol, Surv., Professional paper no. 21, Washington 1904.

120 Woods Pondoland.—H. Woods, The Cretaceous Fauna of Pondoland. —Annals of the South African Museum, vol. IV, part VII, 1906.

INDICE DE LOS GENEROS Y ESPECIES.

A

Acanthoceras Mantelli 40.
— Rotomagense 35, 40, 55.
Adcorbis 141.
Alectryonia carinata *104-105*.
— Marcoui *105-106*.
Amaltheus 67.
Ammonites acutocarinatus 65, 66.
— bajuvaricus 77.
— Belknapi 71.
— Leonensis 77.
— Marciana 66.
— peruvianus 49, 65, 66, 68, 72, 73.
— Roissyi 49.
Aporrhais 17.
Aspidoceras acanthicum 35 nota 1.
Avicula Pedernalis 51, 52, 53, *84-85*.

C

Caprinidæ 52.
Caprinula 52.
Cardioceras alternans 35 nota 1.
Cardita alticostata 126.
— alticosta 126.
— Arivechensis 126.
— Guerangeri 54, 55, 126.
— Posadæ 51, 52, 54, 55, *126-127*.
Cardium 128, 131.
— bellum 129.
— biseriatum 129.
— Budæense 132.
— congestum 128.
— filosum 130.
— Hillanum 21, 22, 24, 26, 28, 29, 32, 34, 37, 39, 40, 51, 52, 54, 55, 56, *129-131*.
— Hillanum var. moabitica 129.
— — var. Umkwelanensis 130.
Cardium multistriatum 129, 130.
— Muñozi 51, 52, 54, *131-132*.
— orbita 131.
— proboscideum 132.
— productum 132.
— sabulosum 132.
— Santi-Sabæ 138.
— subcongestum 51, 52, 54, *128*.
— texanum 16, 17, 129, 130.
Cœlosmilia Chihuahuensis 51, 53.
— texana 21, 32, 51, 53.
Corbis Ringmerensis 55, 127.
— Roblesi 51, 52, 54, 55, *127-128*.
— rotundata 54, 55, 127, 128.
— striaticostata 128.
Corbula occidentalis 149.
Cyphosoma 157.
— majus 159 nota 3.
— volanum 159.
Cytherea Burkarti 51, 52, 54, *132-133*.
— Lamarensis 133.

D

Dalliconcha 86, 87.
— invaginata 86.
Diplopodia Malbosi 157.
— Streeruwitzi 157.
— texana 17, 157.
— variolaris 39, *155-157*.
variolis 157.

E

Enallaster 36, 55, 56.
— Böhmi 171.
— Bravoensis 24, 26, 28, 29, 32, 39, 40, *168-172*.

Enallaster Delgadoi 54, 55, 165, 168, 171.
— lepidus 39, 40, 171.
— mexicanus 51, 53, 54, 55, *165–166.* 171, 172.
— obliquatus 21, 32, 37, 51, 53, 54, *165.*
— texanus 17, 51, 53, 54, 55, 165, *166-168*, 170, 171.
— texasus 166.
Engonoceras 54, 55.
— complicatum 179.
— G. Stolleyi 51, 52, 53, *81-82*, 83, *179.*
— n. f. cfr. Vibrayeanum 54.
— Pedernale 51, 52, 53, 54, 55, *82-83.*
— pierdenale 82, 83.
— serpentinum 84.
— sp. ind. 51, 52, 53, *83-84.*
— Thomasi 82 nota 1.
— Toussainti 82 nota 1.
Epiaster 172, 173, 174.
— Aguileræ 24, 32, 40, *173-175.*
— elegans 17, 172, 173.
— trigonalis 40, 174.
Exogyra 22, 36, 37, 103.
— arietina 27.
— Boussingaulti 114, 115.
— Clarki 27, 116, 117.
— columbella 116, 117.
— costata 115, 118, 119.
— — var. fluminis 115, 117.
— ferox 116, 117.
— flabellata 35, 36, 54, 112, 114.
— Fourneli 119 nota 1.
— fragosa 16, 115, 117, 118.
— læviuscula 115, 116, 117.
— Matheroniana 16, 112, 114.
— Overwegi 119.
— oxyntas 119.
— plicata 112.
— ponderosa 16, 18, 26, 27, 28, 29, 32, 34, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 59, *115-120*, 177.
— ponderosa var. Clarki *115-120.*
— pseudo-africana 40, 118.
— tamulica 119.
— texana 16, 17, 19, 20, 21, 22, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 44, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 59, *112-115*, 172, 173 nota.
— Walkeri 119.

F

Fimbria coarctata 127.

G

Gauthiericeras 79, 80.
— Roquei 79.
Gervilleia 86, 87.
— angusta 87.
— aviculoides 87, 88.
— ensiformis 86, 87.
— Forbesiana 87, 88.
— Harmanni 87.
— invaginata 86.
— pernoides 87.
— polyodonta 87.
— solenoides 25, 32, 38, 39, *86-88.*
— subaviculoides 88.
— tetragona 87.
Gervilliopsis 87.
— invaginata 17.
Globiconcha elevata 145.
— tumida 144.
Granocardium 131, 132.
Gryphæa 22, 37.
— Burckhardti 112.
— capuloides 111.
— corrugata 108.
— dilatata var. Tucumcarii 109.
— forniculata 17.
— Marcoui 108.
— mucronata 108.
— navia 19, 20, 21, 22, 23, 32, 36, 39, 51, 52, 53, 54, *106-107*, 109, 110.
— Pitcheri 24, 35, 38, 51, 103, 107, *108*, 111, 112.
— Pitcheri var. mucronata 103, 110, 111, 112.
— Pitcheri var. Tucumcarii 19, 20, 21, 22, 32, 36, 105, 108, *109-110*, 112.
— Pitcheri var. Washitænsis 24, 25, 26, 32, 39, 103, 108, *110-112.*
— plicata 115.
— Rocana 112.
— Rothi 112.
— Tucumcarii 17.
— vesicularis 111, 112.
— — var. judaica 111.
— vesiculosa 35, 36, 38, 39, 111.
— Washitænsis 17, 108.

H

Helicocryptus 141.
— mexicanus 26, 32, 39, *140-141.*
— ornatus 141.

Helicocryptus pusillus 141.
— radiatus 39, 141.
Hemiaster 173.
— Calvini 18, 27, 28, 29, 32, 34, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 56, 58, 59, *175-177*.
— elegans 172, 174.
— Fourneli 40, 100, 177.
— latigrunda 40, 177.
— Pseudofourneli 177.
— texanus 177.
Holectypus Castilloi 161, 162.
cenomanensis 39, 161, 162.
— Charltoni 161.
— limitis 24, 32, 39, *159-162*.
— Meslei 161.
— planatus 17, 161.
— portentosus 162.
— transpecoensis 161.
Homomya Austinensis 137.
— Bravoensis 21, 22, 32, 37, *136-137*.
— Ligeriensis 23, 24, 26, 32, 38, 39, *137*.
— vulgaris 136.

I

Inoceramus labiatus 18, 29, 30, 32, 34, 40, 58, 59.

K

Kingena 151.
— Wacoensis 17, 151.
Knemiceras Uhligi 168.

L

Lima Bravoensis 20, 32, 35, 36, *88-90*.
— Cantabrigiensis 91.
— Cottaldina 89.
— elongata 38, 39, 89, 91, 92, 93.
— hians 89.
— inflata 89.
— Leonensis 91.
— Loscombi 89.
— mexicana 24, 25, 32, 38, 39, *92-93*.
— n. sp. 17.
— parallela 35, 36, 89.
— Renauxiana 89.
— Shumardi 91.
— Utahensis 91.
— Wacoensis 17, 24, 25, 32, 38, 39, 89, *90-92*.
Limea 89.
Linthia 173.
Lunatia Pedernalis 143.

M

Macraster 172, 173.
— texanus 21, 32, 33, 37, *172-173*, 174, 175.
Mantellum 89.
— Bravoense *88-90*.
— mexicanum *92-93*.
— Wavoense *90-92*.
Modiola sp. 17.
Mortoniceras 79, 80.
— Bourgeoisi 79.
Muniericeras 63, 65.
— Lapparenti 70.
Mutiella 127.
— Ringmerensis 127.
— Roblesi *127-128*.

N

Natica 17, 142.
— collina 24, 25, 32, 39, *143*.
— Geinitzi 142.
— Gentii 142.
— Pedernalis 51, 53, 54, *142-143*, 144, 173 nota.
— prægrandis 142, 143.
— simillinus 143.
— similimus 143.
Neithea occidentalis 99.
— quinquecostata 49, 99.
— texana 17, 93.
Neolobites Vibrayeanus 118.
Neritina sp. ind. 19, 32, *141-142*.
— sp. n. 17.
Nodosaria occidentalis 149.
— texana 16, 17, 24, 25, 26, 32, 40, 149, *177-178*.
Nucula 120 nota 1, 2.
— bellastriata 120, 121.
— Guadalupæ 21, 32, 33, 36, 51, 52, 54, 55, *120-121*.
— Haydeni 120.
— pectinata 36, 54, 55, 121.
— pulvillus 121.
— striatula 121.
— tenera 121.

O

Ostrea Ameghinoi 103.
— carinata 22, 23, 24, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, *104-105*.

Ostrea costata 118.
— crenulimargo 101, 103.
— Dieneri 103.
— divaricata 103.
— flabellula 103.
— Marcoui 23, 24, 25, 26, 32, 38, 39, *105-106*.
— Marshi 105.
— Overwegi 119 nota 2.
— quadriplicata 17, 18, 23, 25, 26, 28, 31, 32, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 86, *101-104*, 151.
— pectinata 104.
— rocana 103.
— sellæformis 103.
— sp. ind. 116.
— subovata 17, 105.
— Syphax 38, 39, 106.
— torosa 115, 118.

P

Pecten asper 35, 36, 38, 39, 93.
— Chihuahuensis 20, 24, 32, 33, 35, 36. 38, 39, *93*.
— quadricostatus var. 99.
— quinquecostatus 99.
— texanus 93, 96.
Peroniceras 79. 80.
Pholadomya Esmarcki 138.
— Ligeriensis 137.
— Rœmeri 137.
— Sancti-Sabæ 17, 21, 32, 37, 51, 53, 54, *138-139*.
— Shattucki 24, 25, 32, 39, *137-138*.
Phymosoma 158.
— major 159, nota 3.
— majus 39, 159.
— mexicanum 24, 32, 39, *158-159*.
Pinna 86.
— comancheana 17, 85.
— decussata 35, 36, 38, 39, 53, 55, 85, 86.
— Guadalupæ 20, 25, 32, 35, 36, 38, 39, 51, 52, 53, 55, *85-86*.
— sp. 85.
— tegulata 85.
Planorbis 141.
— radiatus 141 nota 1.
Placosmilia Bravoensis 26, 33.
— mexicana 26, 33.
Pleuromya Knowltoni 17, 136.
Plicatula Barroisi 101.
— gurgitis 35, 36, 38, 39, 101.
— incongrua 17, 101.
— pectinoides 101 nota 1.
— subgurgitis 21, 24, 26, 32, 35, 36, 38, 39, *100-101*.
Polyconites subverneuili 118.
— Verneuili 118, 168.
Protocardia Hillana *129-131*.
— texana 17, 129.
Pseudodiadema Malbosi 157.
— texanum 159.
— variolare 24, 32, 39, *155-157*.
Pyrina bulloides 163.
— Clarki 24, 32, 39, *163-164*.
— inaudita 24, 26, 32, 39, *162-163*.
— Orbignyana 163.
— Parryi 17, 163, 164.

R

Requienia texana 17.

S

Salenia Desori 154.
— Fraasi 54, 55, 155.
— geometrica 155.
— mexicana 49, 51, 53, 54, 55, *152-155*.
— petalifera 55, 154, 155.
— Prestensis 152, 154.
— scutigera 155.
— texana 152, 153, 154.
Schlœnbachia 27, 29, 33, 35, 37, 63, 67.
— acutocarinata 20, 21, 31, 35, 36, 49, 51, 52, 53, 54, *65-68*, 73.
— acutocarinata var. multifida 67.
— Austinensis 62, 63, 64.
— Belknapi 17, 18, 20, 21, 22, 23, 32, 33, 36, 39, 51, 52, 53, 68, *71-73*, 74, 179.
— Blanfordiana 62.
— Bourgeoisi var. americana 79.
— Bravoensis 18, 19, 20, 22, 31, 36, 53, *69-71*, 72, 74.
— Burckhardti 24, 31, 39, *61-63*, 64.
— Candolliana 63.
— Chihuahuensis 51, 52, 53, 59, *73-74*, 75.
— cultrata 72.
— Dravidica 80.
— Fournieri 62, 72.

Schlœnbachia Germari 67.
— Gosavica, 63, 64, 65.
— inconstans 65.
— inflata 63, 72, 75.
— Jasicowi 35 nota 1.
— Lapparenti 65.
— Leonensis 17, 77, 78.
— — var. maxima 76.
— Margæ 62, 77, 79.
— nodosa 18, 22, 23, 24, 32, 39, *75-78*.
— n. sp. 20, 51, 52, 53, *74-75*.
— peruviana 17, 68.
— quattuornodosa 80.
— quinquenodosa 80.
— Rennensis 62, 65.
— Roissyana 35, 36, 53, 54, 56, 67 nota 4, 68.
— Shumardi 70.
— sp. 17, 28.
— sp. nov. ind. 31, *68-69*.
— Stangeri 80.
— subtricarinata 80.
— texana 37, 79, 80.
— trinodosa 18, 22, 23, 24, 25, 28, 32, 34, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 52, 55, 57, 58, 59, *78-81*.
— varians 55, 72.
— Whitei 23, 31, 33, 39, *63-65*.
Solarium planorbis 141.
Sonneratia 67.
— acutocarinata 65, 67.
— Dutempleana 67.
Sphenodiscus Pedernalis 54.

T

Tapes Aldamensis 51, 52, 54, *134-135*.
— Chihuahuensis 51, 52, 54, *135-136*.
— Gabbi *134*, 135.
— Guadalupæ 51, 52, 54, *133-134*, 135.
— Hilgardi 133, 134.
— Whitei 51, 52, 54, *133-134*, 135.
Teinostoma 141.
Terebratula 151.
— carnea 151.
— depressa 151.
— sp. ind. 25, 26, 32, *151*.
— Wacoensis 17, 151.
Toxaster texanus 166.
Trachycardium 131.
Trigonia 36.
— aliformis 36, 54, 55, 125.
— — var. attenuata 125.
— crenulata 38, 123.
— crenulifera 38, 39, 123.
— Emoryi 16, 17, 24, 25, 26, 32, 38, 39, *121-124*, 125.
— Guadalupæ 19, 21, 22, 32, 33, 36, 51, 52, 54, 55, *124-125*.
— Mooreana 55, *124*.
— Stolleyi 125.
— subcrenulata 123.
— Vaalsensis 55, 125.
Trochosmilia Chihuahuensis 51, 53.
— texana 51, 53.
Turbo Chihuahuensis 51, 53, 54, 55, *139-140*.
— Guerangeri 54, 55, 140.
Turritella Bravoensis 21, 32, 37, *149-150*.
— cenomanensis 147, 148.
— granulata 38, *147-149*, 150.
— granulata var. cenomanensis 26, 32, 38, 39, *147-149*.
— granulatoides 148.
— Guerangeri 148.
— irrorata 16, 149.
— Kirsteni 148.
— nodosa 21, 32, 37, 148, *150*.
— planilateris 17, 145, 146.
— seriatim-granulata 17, 39, 145, 146, 149.
— sp. 17.
— Vibrayeana 18, 19, 20, 32, 34, 36, 37, *145-146*.
Tylostoma 142.
— Chihuahuense 19, 21, 32, 37, 51, 53, 54, *144-145*.
— materinum 145.
— Pedernale 17, 142, 144.
— sp. 17.
— Torrubiæ 51, 53, 54, 55, *143-144*.
— tumidum 144.

U

Unicardium Ringmeriense 127.

V

Vola æquicostata 94.
— alpina 35, 36, 38, 39, 40, 94, 95, 96, 97, 100.

Vola irregularis 19, 21, 32, 35, 36, 51, 52, 53, 54, 96, *97-98*.
— Morrisi 99.
— quadricostata 49, 99, 100.
— quinquecostata 21, 24, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 97, 98, *99-100*.
— regularis 100.
— sexcostata 98, 99.
— subalpina 21, 22, 24, 26, 28, 32, 35, 36, 38, 39, 40, 95, *96-97*, 98.
Vola texana 19, 21, 22, 23, 24, 26, 32, 34, 35, 36, 38, 39, *93-95*, 96.
— texana var. elongata 24, 26, 32, *95*.
— tricostata 100.

W

Waldheimia 151.
— tamarindus 151.

INDICE DE LAS ESPECIES

A

acanthicum, Aspidoceras 35 nota 1.
acutocarinatus, Ammonites 65, 66.
acutocarinata, Schlœnbachia 20, 21, 31, 35, 36, 49, 51, 52, 53, 54, *65-68*, 73.
acutocarinata var. multifida, Schlœnbachia 67.
acutocarinata, Sonneratia 65, 67.
æquicostata, Vola 94.
Aguileræ, Epiaster 24, 32, 40, *173-175*.
Aldamensis, Tapes 51, 52, 54, *134-135*.
aliformis, Trigonia 36, 54, 55, 125.
aliformis var. attenuata, Trigonia 125.
alpina, Vola 35, 36, 38, 39, 40, 94, 95, 96, 97, 100.
alternans, Cardioceras 35 nota 1.
alticosta, Cardita 126.
alticostata, Cardita 126.
Ameghinoi, Ostrea 103.
angusta, Avicula 87.
arietina, Exogyra 27.
Arivechensis, Cardita 126.
asper, Pecten 35, 36, 38, 39, 93.
Austinensis, Homomya 137.
Austinensis, Schlœnbachia 62, 63, 64.
aviculoides, Gervilleia 87, 88.

B

bajuvaricus, Ammonites 77.
Barroisi, Plicatula 101.
Belknapi, Ammonites 71.
Belknapi, Schlœnbachia 17, 18, 20, 21, 22, 23, 32, 33, 36, 39, 51, 52, 53, 68, *71-73*, 74, 179.
bellastriata, Nucula 120, 121.
bellum, Cardium 129.
biseriatum, Cardium 129.
Blanfordiana, Schlœnbachia 62.
Böhmi, Epiaster 171.
Bourgeoisi, Mortoniceras 79.
Bourgeoisi var. americana, Schlœnbachia 79.
Boussingaulti, Exogyra 114, 115.
Bravoensis, Enallaster 24, 26, 28, 29, 32, 39, 40, *168-172*.
Bravoensis, Homomya 21, 22, 32, 37, *136-137*.
Bravoensis, Lima 20, 32, 35, 36, *88-90*.
Bravoense, Mantellum *88-90*.
Bravoensis, Placosmilia 26, 33.
Bravoensis, Schlœnbachia 18, 19, 20, 22, 31, 36, 53, *69-71*, 72, 74.
Bravoensis, Turritella 21, 32, 37, *149-150*.
Budaense, Cardium 132.
bulloides, Pyrina 163.
Burckhardti, Gryphæa 112.
Burckhardti, Schlœnbachia 24, 31, 39, *61-63*, 64.
Burkarti, Cytherea 51, 52, 54, *132-133*.

C

Calvini, Hemiaster 18, 27, 28, 29, 32, 34, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 56, 58, 59, *175-177*.
Candolliana, Schlœnbachia 63.
Cantabrigiensis, Lima 91.
capuloides, Gryphæa 111.
carinata, Alectryonia *104-105*.
carinata, Ostrea 22, 23, 24, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, *104-105*.
carnea, Terebratula 151.
Castilloi, Holectypus 161, 162.
cenomanensis, Holectypus 39, 161, 162.
cenomanensis, Turritella 147, 148.

Charltoni Holectypus 161.
Chihuahuensis, Cœlosmilia 51.
Chihuahuensis, Pecten 20, 24, 32, 33, 35, 36, 38, 39, *93*.
Chihuahuensis, Schlœnbachia 51, 52, 53, 59, *73-74*, 75.
Chihuahuensis, Tapes 51, 52, 54, *135-136*.
Chihuahuensis, Trochosmilia 51, 53.
Chihuahuensis, Turbo 51, 53, 54, 55, *139-140*.
Chihuahuense, Tylostoma 19, 27, 32, 37, 51, 53, 54, *144-145*.
Clarki, Exogyra 27, 116, 117.
Clarki, Pyrina 24, 32, 40, *163-164*.
coarctata, Fimbria 127.
collina, Natica 24, 25, 32, 39, *143*.
columbella, Exogyra 116, 117.
comancheana, Pinna 17, 85.
complicatum, Engonoceras 179.
congestum, Cardium 128.
corrugata, Gryphæa 108.
costata, Exogyra 115, 118, 119.
costata var. fluminis, Exogyra 115, 117.
costata, Ostrea 118.
Cottaldina, Lima 89.
crenulata, Trigonia 38, 123.
crenulifera, Trigonia 38, 39, 123.
crenulimargo, Ostrea 101, 103.
cultrata, Schlœnbachia 72.

D

decussata, Pinna 35, 36, 38, 39, 53, 55, 85, 86.
Delgadoi, Enallaster 54, 55, 165, 168, 171
depressa, Terebratula 151.
Desori, Salenia 154.
Dieneri, Ostrea 103.
dilatata var. Tucumcarii, Gryphæa 109.
divaricata, Ostrea 103.
Dravidica, Schlœnbachia 80.
Dutempleana, Sonneratia 67.

E

elegans, Epiaster 17, 172, 173.
elegans, Hemiaster 172, 174.
elevata, Globiconcha 145.
elongata, Lima 38, 39, 89, 91, 92, 93.
Emoryi, Trigonia 16, 17, 24, 25, 26, 32, 38, 39, *121-124*, 125.
ensiformis, Gervilleia 86, 87.
Esmarcki, Pholadomya 138.

F

ferox, Exogyra 116, 117.
filosum, Cardium 130.
flabellata, Exogyra 35, 36, 54, 112, 114.
flabellula Ostrea 103.
Forbesiana, Gervilleia 87, 88.
forniculata, Gryphæa 17.
Fourneli, Exogyra 119 nota 1.
Fourneli, Hemiaster 40, 100, 177.
Fournieri, Schlœnbachia 62, 72.
Fraasi, Salenia 54, 55, 155.
fragosa, Exogyra 16, 115, 117, 118.

G

Gabbi, Tapes *134*, 135.
Geinitzi, Natica 142.
Gentii, Natica 142.
geometrica, Salenia 155.
Germari, Schlœnbachia 67.
Gosavica, Schlœnbachia 63, 64, 65.
granulata, Turritella 38, *147-149*, 150.
granulata var. cenomanensis, Turritella 26, 32, 38, 39, *147-149*.
granulatoides, Turritella 148.
Guadalupæ, Nucula 21, 32, 33, 36, 51, 52, 54, 55, *120-121*.
Guadalupæ, Pinna 20, 25, 32, 35, 36, 38, 39, 51, 52, 53, 55, *85-86*.
Guadalupæ, Tapes 51, 52, 54, 134, *135*.
Guadalupæ, Trigonia 19, 21, 22, 32, 33, 36, 51, 52, 54, 55, *124-125*.
Guerangeri, Cardita 54, 55, 126.
Guerangeri, Turbo 54, 55, 140.
Guerangeri, Turritella 148.
gurgitis, Plicatula 35, 36, 38, 39, 101.

H

Hartmanni, Gervilleia 87.
Haydeni, Nucula 120.
hians, Lima 89.
Hilgardi, Tapes 133, 134.
Hillanum, Cardium 21, 22, 24, 26, 28, 29, 32, 34, 37, 39, 40, 51, 52, 54, 55, 56, *129-131*.
Hillanum var. moabitica, Cardium 129.
Hillanum var. Umkwelanensis, Cardium 130.
Hillana, Protocardia *129-131*.

I

inaudita, Pyrina 24, 26, 32, 40, *162-163*.
incongrua, Plicatula 17, 101.
inconstans, Schlœnbachia 65.

inflata, Lima 89.
inflata, Schlœnbachia 63, 72, 75.
invaginata, Dalliconcha 86.
invaginata, Gervillcia 86.
invaginata, Gervilliopsis 17.
irregularis, Vola 19, 21, 32, 35, 36, 51, 52, 53, 54, 96, *97-98*.
irrorata, Turritella 16, 149.

J

Jasikowi, Schlœnbachia 35 nota 1.

K

Kirsteni, Turritella 148.
Knowltoni, Pleuromya 17, 136.

L

labiatus, Inoceramus 18, 29, 30, 32, 34, 40, 58, 59.
lævіuscula, Exogyra 115, 116, 117.
Lamarensis, Cytherea 133.
Lapparenti, Muniericeras 70.
Lapparenti, Schlœnbachia 65.
latigrunda, Hemiaster 40, 177.
Leonensis, Ammonites 77.
Leonensis, Lima 91.
Leonensis, Schlœnbachia 17, 77, 78.
Leonensis var. maxima, Schlœnbachia 76.
lepidus, Enallaster 39, 40, 171.
Ligeriensis, Homomya 23, 24, 26, 32, 38, 39, *137*.
Ligeriensis, Pholadomya 137.
limitis, Holectypus 24, 32, 39, *159-162*.
Loscombi, Lima 89.

M

major, Phymosoma 159 nota 3.
majus, Cyphosoma 159 nota 3.
majus, Phymosoma 39, 159.
Malbosi, Diplopodia 157.
Malbosi, Pseudodiadema 157.
Mantelli, Acanthoceras 40.
Marciana, Ammonites 66.
Marcoui, Alectryonia *105-106*.
Marcoui, Ostrea 23, 24, 25, 26, 32, 38, 39, *105-106*.
Marcoui, Gryphæa 108.
Margæ, Schlœnbachia 62, 77, 79.
Marshi, Ostrea 105.
materinum, Tylostoma 145.
Matheroniana, Exogyra 16, 112, 114.
Meslei, Holectypus 161.
mexicanus, Enallaster 51, 53, 54, 55, *165-166*, 171, 172.
mexicanus, Helicocryptus 26, 32, 39, *140-141*.
mexicana, Lima, 24, 25, 32, 38, 39, *92-93*.
mexicanum, Mantellum *92-93*.
mexicana, Placosmilia 26, 33.
mexicanum, Phymosoma 24, 32, 39, *158-159*.
mexicana, Salenia 49, 51, 53, 54, 55, *152-155*.
Mooreana, Trigonia *55*, *124*.
Morrisi, Vola 99.
mucronata, Gryphæa 108.
multistriatum, Cardium 129, 130.
Muñozi, Cardium 51, 52, 54, *131-132*.

N

navia, Gryphæa 19, 20, 21, 22, 23, 32, 36, 39, 51, 52, 53, 54, *106-107*, 110.
nodosa, Schlœnbachia 18, 22, 23, 24, 32, 39, *75-78*.
nodosa, Turritella 21, 32, 37, *150*.

O

obliquatus, Enallaster 21, 32, 37, 51, 53, 54, *165*.
occidentalis, Corbula 149.
occidentalis, Neithea 99.
occidentalis, Nodosaria 149.
Orbignyana, Pyrina 163.
orbita, Cardium 131.
ornatus, Helicocryptus 141.
Overwegi Exogyra 119.
Overwegi, Ostrea 119 nota 2.
oxyntas, Exogyra 119.

P

parallela, Lima 35, 36, 89.
Parryi, Pyrina 17, 163, 164.
pectinata, Nucula 36, 54, 55, 121.
pectinata, Ostrea 104.
pectinoides, Plicatula 101 nota 1.
Pedernalis, Avicula 51, 52, 53, *84-85*.
Pedernale, Engonoceras 51, 52, 53, 54, 55, *82-83*.
Pedernalis, Lunatia 143.
Pedernalis, Natica 51, 53, 54, *142-143*, 144, 173 nota 1.
Pedernalis, Sphenodiscus 54.

Pedernale, Tylostoma 17, 142, 144.
pernoides, Gervilleia 87.
peruvianus, Ammonites 49, 65, 66, 68, 72, 73.
peruviana, Schlœnbachia 17, 68.
petalifera, Salenia 55, 154, 155.
pierdenale, Engonoceras 82, 83.
Pitcheri, Gryphæa 24, 35, 38, 51, 103, 107, *108*, 111, 112.
Pitcheri var. mucronata, Gryphæa 103, 110, 111, 112.
Pitcheri var. Tucumcarii, Gryphæa 19, 20, 21, 22, 32, 36, 105, 108, *109-110*, 111, 112.
Pitcheri var. Washitaensis, Gryphæa 24, 25, 26, 32, 39, 103, 108, *110-112*.
planatus, Holectypus 17.
planilateris, Turritella 17, 145, 146.
planorbis, Solarium 141.
plicata, Exogyra 112.
plicata, Gryphæa 115.
polyodonta, Gervilleia 87.
ponderosa, Exogyra 16, 18, 26, 27, 28, 29, 32, 34, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 59, *115-120*, 177.
ponderosa var. Clarki, Exogyra *115-120*.
portentosus, Holectypus 162.
Posadæ, Cardita 51, 52, 54, 55, *126-127*.
prægrandis, Natica 142, 143.
Prestensis, Salenia 152, 154.
proboscideum, Cardium 132.
productum, Cardium 132.
pseudo-africana, Exogyra 40, 118.
Pseudo-fourneli, Hemiaster 177.
pulvillus, Nucula 121.
pusillus, Helicocryptus 141.

Q

quadricostatus var., Pecten 99.
quadricostata, Vola 49, 99, 100.
quadriplicata, Ostrea 17, 18, 23, 25, 26, 28, 31, 32, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 86, *101-104*, 151.
quattuornodosa, Schlœnbachia 80.
quinquecostata, Neithea 49, 99.
quinquecostatus, Pecten 99.
quinquecostata, Vola 21, 24, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 97, 98, *99-100*.
quinquenodosa, Schlœnbachia 80.

R

radiatus, Helicocryptus 39, 141.
radiatus, Planorbis 141 nota 1.
regularis, Vola 100.
Renauxiana, Lima 89.
Rennensis, Schlœnbachia 62, 65.
Ringmerensis, Corbis 55.
Ringmerensis, Mutiella 127.
Ringmeriense, Unicardium 127.
Roblesi, Corbis 51, 52, 54, 55, *127-128*.
Roblesi, Mutiella *127-128*.
Rocana, Gryphæa 112.
Rocana, Ostrea 103.
Rœmeri, Pholadomya 137.
Roissyana, Schlœnbachia 35, 36, 53, 54, 56, 67 nota 4, 68.
Roissyi, Ammonites 49.
Roquei, Gauthiericeras 79.
Rothi, Gryphæa 112.
Rotomagense, Acanthoceras 35, 40, 55.
rotundata, Corbis 54, 55, 127, 128.

S

sabulosum, Cardium 132.
Sancti-Sabæ, Cardium 138.
Sancti-Sabæ, Pholadomya 17, 21, 32, 37, 51, 53, 54, *138-139*.
scutigera, Salenia 155.
sellæformis, Ostrea 103.
seriatim-granulata, Turritella 17, 39, 145, 146, 149.
serpentinum, Engonoceras 84.
sexcostata, Vola 98, 99.
Shattucki, Pholadomya 24, 35, 32, 39, *137-138*.
Shumardi, Lima 91.
Shumardi, Schlœnbachia 70.
simillinus, Natica 143.
similimus, Natica 143.
solenoides, Gervilleia 25, 32, 38, 39, *86-88*.
Stangeri, Schlœnbachia 80.
Stolleyi, Engonoceras 51, 52, 53, *81-82*, 83, 179.
Stolleyi, Trigonia 125.
Streeruwitzi, Diplopodia 157.
striaticostata, Corbis 128.
striatula, Nucula 121.
subalpina, Vola 21, 22, 24, 26, 28, 32, 35, 36, 38, 39, 40, 95, *96-97*, 98.
subaviculoides, Gervilleia 88.
subcongestum, Cardium 51, 52, 54, *123*.
subcrenulata, Trigonia 123.
subgurgitis, Plicatula 21, 24, 26, 32, 35, 36, 38, 39, *100-101*.
subovata, Ostrea 17, 105.
subtricarinata, Schloenbachia, 80.
Subverneuili, Polyconites 118.
Syphax, Ostrea 38, 39, 106.

T

tamarindus, Waldheimia 151.
tamulica, Exogyra 119.
tegulata, Pinna 85.
tenera, Nucula 121.
tetragona, Gervillcia 87.
texanum, Cardium 16, 17, 129, 130.
texana, Coelosmilia 21, 32, 51, 53.
texana, Diplopodia 17, 157.
texanus, Enallaster 17, 51, 53, 54, 55, 165, *166-168*, 170, 171.
texana, Exogyra 16, 17, 19, 20, 21, 22, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 44, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 59, *112-115*, 172, 173 nota.
texanus, Hemiaster 177.
texanus, Macraster 21, 32, 33, 37, *172-173*, 174, 175, *177-178*.
texana, Neithea 17, 93.
texana, Nodosaria 16, 17, 24, 25, 26, 32, 40, 149, *177-178*.
texanus, Pecten 93, 96.
texana, Protocardia, 17, 129.
texanum, Pseudodiadema 159.
texana, Requienia 17.
texana, Salenia 152, 153, 154.
texana, Schloenbachia 37, 79, 80.
exanus, Toxaster 166.
texana, Trochosmilia 51, 53.
texana, Vola 19, 21, 22, 23, 24, 26, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, *93-95*, 96.
exana var. elongata, Vola 24, 26, 32, *95*.
texasus, Enallaster 166.
Thomasi, Engonoceras 82 nota.
torosa, Ostrea 115, 118.
Torrubiæ, Tylostoma 51, 53, 54, 55, *143-144*.
Toussainti, Engonoceras 82 nota.
transpecoensis, Holectypus 161.
tricostata, Vola 100.
trigonalis, Epiaster 40, 174.
trinodosa, Schloenbachia 18, 22, 23, 24, 25, 28, 32, 34, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 52, 55, 57, 58, 59, *78-81*.
Tucumcarii, Gryphaea 17.
tumida, Globiconcha 144.
tumidum, Tylostoma 144.

U

Uhligi, Knemiceras 168.
Utahensis, Lima 91.

V

Vaalsensis, Trigonia 55, 125.
varians, Schloenbachia 55, 72.
variolaris, Diplopodia 39, *155-157*.
variolare, Pseudodiadema 24, 32, 39, *155-157*.
variolis, Diplopodia, 157.
Verneuili, Polyconites 118, 168.
vesicularis, Gryphaea 111, 112.
vesicularis var. judaica, Gryphaea 111.
vesiculosa, Gryphaea 35, 36, 38, 39, 111.
Vibrayeanum n. f. cfr., Engonoceras 54.
Vibrayeanus, Neolobites 118.
Vibrayeana, Turritella 18, 19, 20, 32, 34, 36, 37, *145-146*.
volanum, Cyphosoma 159.
vulgaris, Homomya 136.

W

Wacoensis, Kingena 17, 151.
Wacoensis, Lima, 17, 24, 25, 32, 38, 39, 89, *90-92*.
Wacoense, Mantellum, *90-92*.
Wacoensis, Terebratula 17, 151.
Walkeri, Exogyra 119.
Washitaensis, Gryphaea 17, 108.
Whitei, Schloenbachia 23, 31, 33, 39, *63-65*.

PUBLICACIONES DEL INSTITUTO GEOLOGICO DE MEXICO.

BOLETIN (En 4º)

* Núm. 1.—Fauna Fósil de la Sierra de Catorce, por A. del Castillo y J. G. Aguilera.—1895—56 pp., 21 lám.
* Núm. 2.—Las Rocas Eruptivas del S. O. de la Cuenca de México, por E. Ordóñez.—1895.—46 pp., 1 lám.
* Núm. 3.—La Geografía Física y la Geología de la Península de Yucatán, por C. Sapper.—1896.—58 pp., 6 lám.
* Núms. 4, 5 y 6.—Bosquejo Geológico de México.—1897.—272 pp., 5 lám.
* Núms. 7, 8 y 9.—El Mineral de Pachuca.—1897.—181 pp., 14 lám.
* Núm. 10.—Bibliografía Geológica y Minera de la República Mexicana, por R. Aguilar y Santillán.—1898.—158 pp.
* Núm. 11.—Catálogos sistemático y geográfico de las especies mineralógicas de la República Mexicana, por José G. Aguilera.—1898.—158 pp.
* Núm. 12.—El Real del Monte, por E. Ordóñez y M. Rangel.—1899.—108 pp., 6 lám.
* Núm. 13.—Geología de los alrededores de Orizaba, con un perfil de la vertiente oriental de la Mesa Central de México, por Emilio Böse.—1899.—54 pp., 3 lám.
* Núm. 14.—Las Rhyolitas de México (Primera parte), por E. Ordóñez.—1900.—78 pp., 6 lám.
* Núm. 15.—Las Rhyolitas de México (Segunda parte), por E. Ordóñez.—1901.—78 pp., 6 lám.
Núm. 16.—Los Criaderos de fierro del Cerro del Mercado en Durango, por M. Rangel, y de la Hacienda de Vaquerías, Estado de Hidalgo, por J. D. Villarello y E. Böse.—1902.—144 pp., 5 lám.
Núm. 17.—Bibliografía Geológica y Minera de la República Mexicana, completada hasta 1904, por R. Aguilar y Santillán.—1908.—XIII-330 pp.
Núm. 20.—Reseña acerca de la geología de Chiapas y Tabasco, por el Dr. E. Böse.—1905.—116 pp., 9 lám.
Núm. 21.—La Faune Marine du Trias Supérieur de Zacatecas par le Dr. C. Burckhardt avec la collaboration du Dr. S. Scalia.—1905.—44 pp., 8 pl.
Núm. 22.—Sobre algunas faunas terciarias de México, por el Dr. E. Böse.—1906.—96 pp., 12 lám.
Núm. 23.—La faune jurassique de Mazapil, Zac., par le Dr. C. Burckhardt.—1906.—216 pp., 43 pl.
Núm. 24.—La fauna de moluscos del Senoniano de Cárdenas, S. L. P., por el Dr. E. Böse.—1906.—95 pp., 18 lám.
Núm. 25.—Monografía Geológica y Paleontológica del Cerro de Muleros, cerca de Ciudad Juárez, Estado de Chihuahua y descripción de la Fauna Cretácea de la Encantada, Placer de Guadalupe, Estado de Chihuahua, por el Dr. E. Böse.—1910.— 196 pp., 50 lám.
Núm. 26.—Algunas regiones petrolíferas de México, por el Ing. J. D. Villarello.—1908.—120 pp. 3 lám.
Núm. 27.—La Granodiorita de Concepción del Oro en el Estado de Zacatecas y sus formaciones de contacto, por el Dr. Alfred Bergeat.—10 lám. y fig. (en preparación).

PARERGONES (En 8º)

* Tomo I. Nº 1.—Los temblores de Zanatepec, Oaxaca.—Estado actual del Volcán de Tacaná, Chiapas, por Emilio Böse.—1903.—25 pp., 4 lám.
* Núm. 2.—Fisiografía, Geología é Hidrología de los alrededores de La Paz, Baja California, por E. Angermann. —El área cubierta por la ceniza del Volcán de Santa María, Octubre de 1902, por Emilio Böse.—1904.— 26 pp. 3 lám.
Núm. 3.—El Mineral de Angangueo, Michoacán, por E. Ordóñez.—Análisis de una muestra de granate del Mineral de Pihuamo, Jalisco, por J. D. Villarello.—Apuntes sobre el Paleozoico en Sonora, por E. Angermann.—1904.—34 pp., 2 lám.
Núm. 4.—Estudio de la teoría química propuesta por el Sr. Andrés Almaraz para explicar la formación del petróleo de Aragón, México, D. F., por J. D. Villarello.—El fierro meteórico de Bacubirito, Sinaloa, por E. Angermann.—Las aguas subterráneas de Amozoc, Puebla, por E. Ordóñez.—1904.—24 pp., 1 lám.
Núm. 5.—Informe sobre el temblor del 16 de Enero de 1902 en el Estado de Guerrero, por los Dres. E. Böse y E. Angermann.—Estudio de una muestra de mineral asbestiforme procedente del Rancho del Ahuacatillo, Distrito de Zinapécuaro, E. de Michoacán, por el Ing. J. D. Villarello.—1904.—26 pp.
Núm. 6.—Estudio de la hidrología subterránea de la región de Cadereyta Méndez, E. de Querétaro, por el Ing. J. D. Villarello.—1904.—58 pp., 2 lám.
Núm. 7.—Estudio de una muestra de grafita de Ejutla, Estado de Oaxaca, por el Ing. J. D. Villarello.—Análisis de las cenizas del Volcán de Santa María, Guatemala, por el Ing. E. Ordóñez.—1904.—26 pp.
Núm. 8.—Hidrología subterránea de los alrededores de Querétaro, por el Ing. J. D. Villarello.—1905.—56 pp., 3 láminas y 2 figuras.
Núm. 9.—Los Xalapazcos del Estado de Puebla, por el Ing. E. Ordóñez (Primera parte).—1905.—54 pp., 1 plano y 4 lám.
Núm. 10.—Los Xalapazcos del Estado de Puebla, por el Ing. E. Ordóñez (Segunda parte).—1905.—45 pp., 3 planos y 8 lám.
Tomo II.—Nº 1.—Explicación del Plano Geológico de la Región de San Pedro del Gallo, Estado de Durango, por el Dr. Phil. Ernesto Angermann.—Sobre la Geología de la Bufa, Mapimí, Estado de Durango, por Ernesto Angermann, Dr. Phil.—Notas Geológicas sobre el Cretáceo en el Estado de Colima, por el Dr. E. Angermann.—1907.—35 pp., 3 lám.
Núm. 2.—Sobre algunos fósiles pleistocénicos recogidos por el Sr. Dr. E. Angermann, en la Baja California, por el Dr. E. Böse.—Sobre la aplicación de la Potasa cáustica á la preparación de fósiles, por Emilio Böse y

* Agotado.

Víctor von Vigier.—Sobre las rocas fosforíticas de las Sierras de Mazapil y Concepción del Oro, Zacatecas, por el Dr. Carlos Burckhardt.—1907.—31 pp., 1 lám.

Núm. 3.—El Volcán Jorullo, por el Ingeniero de Minas Andrés Villafaña.—1907.—58 pp., 8 lám.

Números 4, 5 y 6.—El temblor del 14 de Abril de 1907, por el Dr. Emilio Böse, é Ingenieros A. Villafaña y J. García y García.—1908.—124 pp., 43 lám. y 1 cuad.

Núm. 7.—El Valle de Cerritos, Estado de San Luis Potosí, por el Ing. Ezequiel Ordóñez, p. 263-273.—Fuente termal en Cuitzeo de Abasolo, Estado de Guanajuato, por el Ing. Andrés Villafaña, p. 277-287, láminas LVI —LVII.—1908.

Núm. 8.—Estudio hidrológico de la región de Rioverde y Arroyo Seco, en los Estados de San Luis Potosí y Querétaro, por el Ing. Trinidad Paredes, p. 289-337, lám. LVIII.—1909.

Núm. 9.—Hidrología subterránea de los alrededores de Pátzcuaro, Estado de Michoacán, por el Ing. J. D. Villarello, pp. 339-362.—El hundimiento del Cerro de Sartenejas, en los alrededores de Tetecala, Estado de Morelos, por el Ing. T. Flores, pp. 363-384, láminas LIX á LXII.—1909.

Núm. 10.—Catálogo de los temblores (macroseismos) sentidos en la República Mexicana, durante los años de 1904 á 1908, pp. 389-467.

Tomo III.—Nº 1.—El Pozo de Petróleo de Dos Bocas, por el Ing. J. D. Villarello, pp. 5-112, láms. I-XXXVII.

Núm. 2.—Estudio geológico de los alrededores de una parte del Río Nazas en relación con el proyecto de una presa en el cañón de Fernández, por el Dr. C. Burckhardt é Ing. J. D. Villarello, pp. 117-135, láms. XXVIII-XXXVI.—1909.

Núm. 3.—Estudio hidrológico del Valle de Ixmiquilpan, Estado de Hidalgo, por el Ing. Trinidad Paredes, pp. 141-172, láms. XXXVII-XLIV.—Catálogo de los temblores (macro y microseismos) sentidos en la República Mexicana, durante el primer semestre de 1909, pp. 174-199.

Núm. 4.—Hidrología subterránea de la Comarca lagunera del Tlahualilo, por el Ing. J. D. Villarello. (*En prensa*).

L'Institut Géologique National du Mexique

recevra avec grand intérêt les publications concernant la Géologie, la Géographie physique et l'Histoire Naturelle en général, qu'on voudra bien lui envoyer, en échange de son BULLETIN *qui se publie par fascicules in 4° avec figures et planches. Le numéro 1 de ce recueil a paru en 1895 sous le titre de* BOLETÍN DE LA COMISIÓN GEOLÓGICA DE MÉXICO.

L'Institut est installé définitivement dans son nouveau bâtiment 6ª DEL CIPRÉS Nº 176; *on est prié de vouloir bien prendre note de sa nouvelle adresse, et aussi de ce qu'il est entièrement indépendant de l'Ecole des Ingénieurs qui lui a accordé autrefois une gracieuse hospitalité.*

Adresse:

Instituto Geológico de México,
6ª del Ciprés núm. 176.

MEXICO, D. F.

MEXIQUE.
Amérique du Nord.

On est instamment prié d'accuser réception. Dans le cas où cette formalité aurait été négligée, on serait considéré comme ne désirant plus continuer à recevoir les publications de l'Institut Géologique du Mexique.

913

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01224 2475