

ISSN 0716-0178

ANALES



MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE VALPARAÍSO · CHILE



Gobierno de Chile
Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos

ISSN 0716-0178
An.Mus.Hist.Nat. Vol. 25 2006 Valparaíso, Chile.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso fue fundado en 1968, es una publicación periódica. La revista publica artículos originales de Zoología, Botánica, Ecología, Ciencias Ambientales y Arqueología.

La recepción de trabajos es continua, publicándose en el orden de aceptación. Los Manuscritos son sometidos a especialistas en la temática del artículo quienes evalúan su importancia y rigor científico. El autor principal será notificado de la aceptación, rechazo o modificación dentro del menor plazo posible. La decisión de los editores es definitiva.

Al editor deberán enviarse el manuscrito en triplicado y un Disco Compacto CD, con el artículo en un procesador de texto de amplio uso (incluir fotocopia de figuras y fotos originales) a doble espacio con líneas de 15 cm de longitud y letra no menor de 12 puntos (excepto letras de la familia Times). El idioma de publicación, esencialmente, es el español. Se debe evitar el uso de neologismos técnicos y sólo se permiten las abreviaciones aceptadas internacionalmente.

REGLAMENTO DE FORMATO

Letras, cualquier letra tamaño 12 o superior, excepto Times.

Espacios. Colocar un único espacio después de cualquier signo ortográfico (punto, coma, comillas, dos puntos, punto coma) y nunca antes del signo ortográfico. La única excepción a esta regla se aplica en las iniciales del autor en la bibliografía y en las citas en el trabajo.

Párrafos deben ir sin sangrías, justificados y sin espacio entre un párrafo y otro. En lo posible evite las palabras subrayadas, si desea destacar algo utiliza la negrita. Destine los caracteres cursiva para los nombres científicos o palabras latinas, incluso si se escriben en mayúsculas. Cuando encabezan un párrafo deben ir en negrita cursiva.

Comillas. Sólo usar doble comillas("") no usar otro signo similar o equivalente. **Letras griegas.** No incluir letras griegas en el texto, ni provenientes del teclado no manuscritas. En su lugar escribir el nombre de la letra (ej: alfa), en la impresión definitiva aparecerá el carácter griego.

Macho y Hembra. Para indicar, en Material Examinado los símbolos macho y hembra, estos deben escribirse (macho, hembra), en la impresión definitiva aparecerá el símbolo correspondiente.

Bibliografía. Los nombres de los autores deben ir en altas y bajas. Coloque un número antes y después del año de publicación (ej: Smith, J.J.G. & A.Q.Collins. 1983.) no use sangrías. Para las referencias que son volúmenes no use espacio después de dos puntos (ej.: Rev. Biol. Mar. 4(1):284-295).

Tablas: Reducir al mínimo el uso de tablas o cuadros complicados o difíciles de componer. No usar espaciador para separar una columna de otra en las tablas, para ello usar exclusivamente tabuladores. No se aceptarán trabajos que contengan tablas confeccionadas con espaciador. Los manuscritos que no cumplan con esta reglamentación serán devueltos a los autores para su corrección antes de incorporarlos al proceso de revisión.

TEXTO:

El título principal debe ir todo escrito en mayúsculas y expresar el contenido real del trabajo. Si incluye un nombre genérico o específico, se indicará el rango sistemático inmediatamente superior (ej: ORDEN, FAMILIA). El texto deberá contener: Título en Inglés (o español si el trabajo está en inglés), nombre de los autores, dirección de los autores, resumen, abstract, palabras claves y keywords (máximo 12 palabras o nombres compuestos separados por comas), INTRODUCCION, MATERIALES Y MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSION Y CONCLUSIONES, AGRADECIMIENTOS Y BIBLIOGRAFIA. Estos títulos deberán ir en mayúsculas sin negritas, los nombres de

los autores, dirección de los autores, palabras claves y keywords deben ir en altas y bajas (normal) al igual que el resto de los títulos indicados arriba. Sin por alguna circunstancia especial el trabajo debe ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor deberá exponer su petición al director. La primera prueba de imprenta será enviada al autor principal para su corrección antes de la impresión definitiva. Si ello fuera imposible o dificultoso, la corrección será realizada por un Comité de Publicación, *ad hoc*, dicha comisión no se hará responsable de lo mencionado en el texto, por lo cual se solicita que los manuscritos vengán en su forma definitiva para ser publicados (jerarquizar títulos, subtítulos, ortografía, redacción, láminas, etc).

Los nombres científicos y las locuciones latinas serán las únicas palabras que irán en cursiva en el texto. La primera vez que se cita una taxonómica deberá hacerse con su nombre científico completo, (género, especie y autor). Las medidas deberán ser expresadas en unidades del sistema métrico separando los decimales (0.5). Si fuera necesario agregar medidas en otros sistemas, las abreviaturas correspondientes deben ser definidas en el texto.

Las citas en el texto deberán incluirán nombre del autor y año (ejemplo: Smith, 1952). Si hay dos autores se citarán separados por & y seguidos del año previa coma (ejemplo: Gómez & Sandoval, 1985). Si hay más de dos autores, sólo se citará el primero seguidode coma y la expresión *et al.* (ejemplo: Stuessy et al. 1991). Si hay varios trabajos de un autor(es) en un mismo año, se citará con una letra en secuencia adosada al año con una letra en secuencia adosada al año (ejemplo: 1952a.).

La bibliografía incluirá sólo las referencias citadas en el texto, dispuestas en orden alfabético por el apellido del primer autor, sin número que lo anteceda. La cita deberá seguir las normas de Style Manual of Biological Journal para citar correctamente, fechas, publicaciones, abreviaturas, etc. La nomenclatura se registrará por el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.

FIGURAS

Las figuras se numerarán en orden correlativo con números arábigos. Las tablas de igual modo con números romanos. Cada tabla debe llevar un título descriptivo en la parte superior.

Los dibujos deben ser de alto contraste y debe llevar una escala para facilitar la determinación del aumento. Las fotografías se considerarán figuras para su numeración; serán en blanco y negro o en color, brillantes, de grano fino y buen contraste y deben ser acompañadas de una escala para la comparación del aumento.

La inclusión de fotografías y dibujos en color se consultará previamente al Director de la Revista.

No se aceptarán fotografías y dibujos agrupados en la misma lámina. Las fotografías deben ser recortadas para mostrar solamente los caracteres esenciales y montados en cartulina blanca, sin dejar espacio entre ellas cuando se disponen en grupos. En la copia impresa del trabajo se deberá indicar en forma clara y manuscrita la ubicación relativa de tablas y figuras, si procede. Las ilustraciones deberán tener un tamaño proporcional al espacio en que el autor desea ubicarla; ancho de una columna 70 mm; ancho de página 148 mm; alto de página 220 mm incluido el texto explicativo. Las láminas originales no deberán tener más del doble del tamaño de impresión ni ser inferior a ésta. Se recomienda considerar las reducciones para los efectos de obtener los números de las figuras de similar tamaño dentro del trabajo luego que éstas se sometan a reducciones diferentes. En el reverso de las láminas originales se deberá indicar el nombre del autor, título del trabajo y número de figuras. Al término del trabajo se agregará en forma secuencial las explicaciones de cada una de las figuras.

Ediciones de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos

Ministro de Educación	Yasna Provoste Campillay
Subsecretario de Educación	Pilar Romaguera Garcia
Directora de Bibliotecas, Archivos y Museos	Nivia Palma Manríquez
Subdirección de Museos	Alan Trampe Torrejón
Conservador del Museo de Historia Natural de Valparaíso	Ana Avalos Valenzuela

ANALES DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE VALPARAÍSO

Editor

Sergio Quiroz Jara

Museo de Historia Natural de Valparaíso

Comité Editorial

Cristian Becker

Jorge Redón

Rodrigo Villaseñor

Francisco Saiz

Roberto Meléndez

Maria Eliana Portal

Museo de Historia Natural de Valparaíso

Universidad de Viña del Mar

Universidad de Playa Ancha

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Museo Nacional de Historia Natural.

Universidad de Valparaíso

Edición 600 ejemplares.

Museo de Historia Natural de Valparaíso

Condell 1546 Casilla 3208 Correo 3 fono 32-257441

mhmv@entelchile.net

Valparaíso- Chile

Revista indexada en

Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts

Bulletin Signalétique

Zoological Record

ANALES
DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE VALPARAÍSO
Chile

INDICE

Homenaje, Dr. Parmenio Yáñez Andrade.

Editorial.....

Estudio con apoyo de teledetección, de daños debidos al fuego en ecosistemas forestales del Norte de la Isla Grande de Chiloé.

Víctor Quintanilla P......

Estudio fitosociológico de los bosques de *Nothofagus pumilio* (P. Et E.) Krasser del Centro Sur de Chile.

Lorena Flores T. & Renate Hildebrand-Vogel.....

Flora vascular en la Desembocadura del Río Aconcagua, V Región Chile.

Javier Arancibia F......

Preferencias de hábitat de *Basilichthys microlepidotus* (Pejerrey Chileno) en la Cuenca del Río Ligua (32°10' Y 32° 40' Latitud Sur), Quinta Región, Chile.

Sergio Quiroz J......

Comunidad invernal de aves en la Desembocadura del Río Aconcagua.

Arno Rasek & Guillermo Riveros.....

Perros vagos en Valparaíso.

Sergio Zunino T......

Hallazgos de mastodonte (Mammalia, Proboscidea) y un camélido extinto (Mammalia, Artiodactyla) en la Comuna de Marchihue.

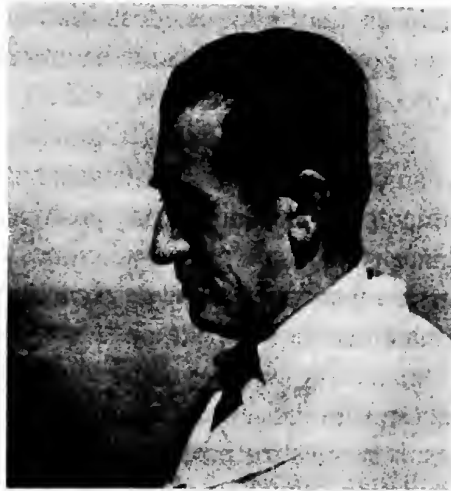
Patricio López M. e Isabel Cartagena.....

Recursos vegetales de un asentamiento Inka en territorio Diaguita. Sitio Loma los Brujos, Valle Illapel, IV Región.

Carolina Belmar P. & Luciana Quiroz L......

Nueva posición sistemática de *Grammephorus Niger* (Solier) (Coleoptera, Elateridae, Conoderini).

Jorge E. Valencia J......



PARMENIO YÁÑEZ ANDRADE
1902 – 1977

Homenaje

Desde 1968 el Museo publica la revista “**Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso**” que ha dado a conocer el quehacer científico, con énfasis en las ciencias naturales y arqueología del Cono Sur. A la fecha dicha publicación ha generado un total de 25 volúmenes en los cuales han quedado, impregnada la historia del fabuloso progreso de las ciencias venidas desde las prestigiosas casas de estudios de la nación.

En lo regional unas de la casas de estudios que ha estado en continua contribución científica ha sido la antigua Universidad de Chile sede Valparaíso, hoy universidad de Valparaíso y Playa Ancha, que vieron surgir durante los años 60 y 70 renombrados científicos y estudiosos de las ciencias básicas, entre los que se destaca el Dr. Parmenio Yáñez Andrade, maestro y científico cuyo esfuerzo en la creación de los centros de investigación, ha permitido preparar a los que hoy tutelan a las nuevas generaciones de estudiantes.

Han pasado 29 años desde que el 10 de abril de 1977 ocurrió el deceso del profesor y maestro Parmenio Yáñez, sin embargo el tiempo no ha podido olvidar su fecunda labor, ya que sus discípulos, los cuales hoy continúan su senda se han encargado de transmitir la importancia de las ciencias naturales.

De esta forma haremos homenaje al distinguido Dr. Yáñez, a través del nuevo número 25 de la revista “Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso”.

“Los recursos vendrán de donde corresponda y por las vías adecuadas, siempre que nuestros biólogos naturalistas sepan exponer, con claridad y objetividad las necesidades que el país o la región tengan en lo que respecta a investigación biológica, y siempre que sus ideas sobre que hay que hacer, y sobre cómo hacerlo, sean sólidas y definidas.

Los recursos no faltarán, si hay en los biólogos ideas claras, laboriosidad persistente y capacidad organizadora. Lo digo, porque la práctica me ha enseñado que es así”

(Parmenio Yáñez)

Quienes lo conocieron, jamás han olvidado sus sabias enseñanzas, sus consejos atinados, la claridad y riqueza de sus pensamientos, la extraordinaria y profunda versación de su formación universitaria. Su oratoria brillante y sobresalientes condiciones de maestro, hicieron de sus clases las delicias de quienes tuvieron la oportunidad de escucharle por su bien documentada información y dominio de las materias.

Según los escritos de los Doctores Francisco Silva y Héctor Etcheverry, siempre se le escuchaba decir: “Debemos resolver nuestros problemas con nuestros propios medios, con nuestra propia capacidad y ver de manera clara e inteligente lo que nos pueda servir para ayudar al progreso de Chile y al desarrollo de una cultura autóctona, libre de influencias extrañas que confunden y desorientan a la juventud”

Estos pensamientos se han reflejado en lo que fue su quehacer científico, al luchar por la cristalización de ellos, obra suya son la creación de la estación de Biología Marina de Montemar, del Instituto de Biología, de la desaparecida Universidad de Chile, sede Valparaíso.

Consciente que su obra es un patrimonio para la juventud, crea la carrera de Biólogo Marino con el objeto de formar futuros investigadores de nuestras riquezas marinas. Recibiendo así, el amplio apoyo de la Facultad de Filosofía y Educación de la Universidad de Chile de Santiago para titular jóvenes con vocación, en esta disciplina.

En el campo de la investigación publica numerosos artículos entre los que se encuentran escritos sobre protozoos litorales, plancton, vertebrados marinos, peces chilenos de importancia económica y desarrollo de Oceanología en los países latinoamericanos.

En 1960, deja la Estación de Biología Marina y continúa como profesor de biología de la escuela de Odontología de la Universidad de Chile en Valparaíso y posteriormente como profesor de Biología del Instituto pedagógico de Valparaíso de la misma Universidad. Contribuye a planificar la creación del departamento de Ciencias de la Universidad de Chile, llegando a ser Director del Instituto de Biología de este departamento, y en 1968, presidente del Comité Ejecutivo. Le sorprende en este cargo la reforma universitaria y participa en al estructuración definitiva de la universidad de Chile en Valparaíso. El Departamento de Ciencias se transforma en el Área de Matemáticas y Ciencias Naturales y posteriormente en Facultad incorporando a sugerencia suya, al Departamento de Geografía.

Su paso por el aquel entonces Departamento de Ciencias, fue fructífero; apoyando en el “clima” de investigación desarrollado por el Prof. Günther y colaboradores, supo organizar

el Instituto de Biología, impulsando la creación de los laboratorios de botánica, zoología, paleontología, evolución y ecología, que juntos a la biología celular y genética, dieron un gran impulso al nacimiento de la Historia Natural con el apoyo de la joven carrera de Pedagogía en Biología y Ciencias, creada también por él.

En 1970, continúa desempeñándose en la docencia de la ecología, evolución, filosofía de la biología y anatomía comparada. Este mismo año viaja a Europa con el objeto de tomar contacto con profesores de universidades francesas y alemanas en lo concerniente a la enseñanza teórico-práctica de la ecología y anatomía comparada. En 1972 contribuye a la creación de la carrera de Licenciatura en biología y apoya firmemente las actividades del programa de investigación de los Dr. Silva y Etcheverry referidas a “Investigaciones ecológicas en bosques nativos de Chile”, colaborando con los proyectos en el “Parque Nacional Vicente Pérez Rosales” con una serie de publicaciones y trabajos aparecidas en los *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso de 1974*.

Durante 1976 y 1977 realiza varias sesiones de trabajo en torno a la publicación de una obra didáctica dirigida a los profesores, alumnos de la enseñanza media, autodidactas y público que gusta de la flora, fauna y bellezas naturales. Su retiro de la Universidad fue con el propósito de dedicarse por entero a esta obra que consideraba una necesidad escribir en beneficio de las generaciones jóvenes que deberá valorar las riquezas naturales.

Su deceso ocurre el 10 de abril de 1977 quedando inconclusa su obra. Sus discípulos y los discípulos de ellos estamos seguros que su obra y enseñanza han perdurado en el tiempo influyendo en lo que hoy son nuestras universidades.

Editorial

ESTUDIO CON APOYO DE TELEDETECCIÓN, DE DAÑOS DEBIDOS AL FUEGO EN ECOSISTEMAS FORESTALES DEL NORTE DE LA ISLA GRANDE DE CHILOÉ.

STUDY SUPPORTED BY TELEDETECTION OF FIRE DAMAGE IN FORESTRY ECOSYSTEMS IN THE NORTHERN AREA GREAT CHILOE ISLAND

Víctor Quintanilla P.

Departamento Ingeniería Geográfica. Universidad de Santiago de Chile.
 Proyecto FONDECYT n° 1020024

ABSTRACT

This study presents the vegetal fire effects produced in several times in the northeastern part of the Great Chiloé island and in the basin of Chepu and Butalcura rivers. The current existent vegetation is characterized wich is basically compose of renewal of pluvial chilote forest and they are represented by profiles.

A spatial and temporal analysis of the fires produced during different summer periods were performed using Landsat satellite images. There is a discussion of the characteristics of the degradation and recuperation of the forestry ecosystems as consequence of the historical occurrence of fire, and the utility of using spectral indexes as the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and the normalization of the NDVI index change for three different periods. (NDVIc).

Key words: fire forest, effects, valdivian chilote forest, satellite images, vegetation index.

INTRODUCCIÓN

Se está trabajando en el análisis del deterioro de los bosques pluviales de Chiloé insular, ubicados aproximadamente entre los 41° y 43° sur. Un sector de estudio corresponde a un área del norweste de la Isla Grande, en un espacio que aproximadamente se extiende entre los ríos Chepú y Metalquí, ambos desaguando en el Océano Pacífico (Figura 1).

Una de las causas de la degradación de estos bosques han sido y son los incendios vegetales en la isla. Como en el área mencionada han ocurrido fuegos forestales antiguos y extensos, se discuten sus efectos en la vegetación nativa y el paisaje.

Recibido, en julio de 2004

Aceptado, en abril de 2005

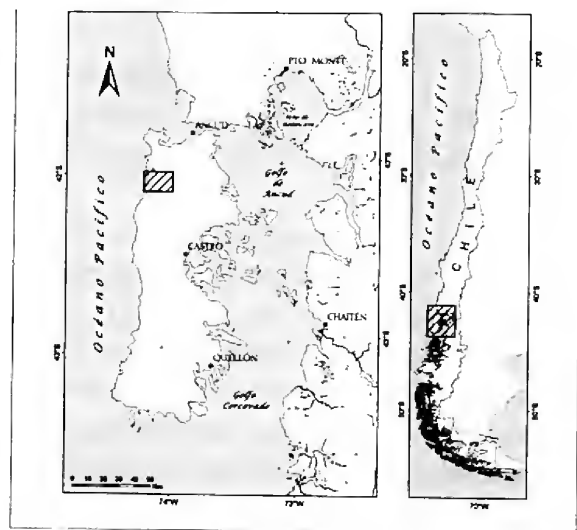


Fig. 1. Área de estudio

La Isla Grande de Chiloé está ubicada aproximadamente a 1.000 kms al sur de Santiago, entre los paralelos 41°50 y 43°20 Sur y los meridianos 73°25 y 74°20 longitud oeste. La superficie total de la isla es de 818.450 há., con una forma ligeramente rectangular de unos 250 kms. de longitud norte sur y un ancho medio de 35 kms.

El clima es templado frío, con una temperatura media anual de 11,3° C y valores extremos medios de 17,8°C y 4,5°C y una humedad relativa del aire de 85%. La precipitación media anual de la isla varía entre los 2.000 a 2.600mms.

La topografía de la parte occidental de la isla es la más accidentada, con caídas abruptas al océano Pacífico y alturas que se elevan hasta los 800 mts. La parte central está formada por terrazas fluviales que se extienden entre los 200 y 260 m. s.n m. La zona oriental está constituida por terrazas marinas con substratos generalmente arenosos.(Andrade,1985)) Los suelos derivan en gran parte de cenizas volcánicas y evolucionados bajo condiciones de excesiva humedad y de tipos riolítico y andesítico. (Grenier, 1984). La parte norte de la isla Grande fue cubierta al menos por tres episodios glaciales durante el Pleistoceno los cuales llegaron hasta el Pacífico modelando el paisaje. (Villagrán, 1985). En general los suelos de la isla presentan una capa de pómez a 110,70 y 45 cms. según se trate de suelos profundos, moderadamente profundos o delgados. (Rovira, 1984). El contenido de materia orgánica es muy alto, 30 a 35% en la superficie con una distribución en el perfil similar a los suelos de praderas. La permeabilidad es alta.

La hidrografía de la isla se caracteriza por la presencia de numerosos ríos de corto recorrido y ellos tanto en número como en importancia, en términos de caudal, trayecto y superficie de las cuencas que drenan desembocan mayoritariamente en el Océano Pacífico por la costa occidental. Los lagos y lagunas son numerosas distribuyéndose principalmente en los sectores centro y sur de la isla.

La vegetación arbórea en los sectores de lomajes suaves y alturas inferiores a 240 ms. está constituida principalmente por ulmo (*Eucryphia cordifolia* Cav.) tinoe (*Weinmania, trichosperma* Cav.)coigüe (*Nothofagus dombeyi* (Mirbel)Oersted) tepa (*Laureliopsis philippiana* (Looser)Schodde) . En las riberas de los ríos la formación forestal predominante es ulmo, tepa, canelo (*Drimys winteri* J.R.et G. Forster) notro (*Embotrium coccineum* J.R.et G. Forster) y mañío hembra (*Podocarpus nubigena* Lindl). En la cordillera de la costa y hasta alrededor de los 240 m.s.n.m. las especies forestales predominantes son ulmo, tepa, coigüe de Chiloé (*Nothofagus nitida* (Phil.) Krasser) asociado con mañío hembra. En la parte sur de la isla predomina el ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum* (D.Don)) y en el sector oriental particularmente en la cordillera de Piuché se encuentran comunidades de alerce (*Fitzroya cupressoides* (MOL) Johnst (Quintanilla, 1995).

El catastro nacional de la vegetación de CONAF-CONAMA, BIRF (1997), de gran uso

nacional hoy día, identifica la vegetación de Chiloé a través de una clasificación de tipos forestales como se observa en la Figura 2, referida a nuestra área de estudio.

Área de estudio.

El río Chepu es la primera cuenca hidrográfica importante que desagua hacia el Océano Pacífico en el norte de la Isla Grande de Chiloé, constituido por numerosos afluentes (Puntra, Butalcura, Metalqui, etc.) disecta los relieves de baja montaña situados al poniente de la Ruta 5 donde predomina el bosque pluvial siempre verde (Figura 3). Precisamente es en esta diversificada red de drenaje donde se construyó el primer camino costero que llega al borde del océano en la isla. A su vez esta ruta y sus ramificaciones favorecieron los impactos antrópicos sostenidos al tipo forestal siempre verde, los cuales se mantienen hasta la actualidad.

En este sector, durante comienzos del siglo pasado, el ecosistema forestal estuvo constituido por el denominado tipo de bosque valdiviano pluvial, según los ecólogos-botánicos y forestales (Armesto et al., 1996; Donoso C., 1993).

Sin embargo en los últimos 30 años la estructura y composición del bosque en la hoya hidrográfica del río Chepu, ha cambiado de manera sustantiva. Por ejemplo la vegetación de litoral próxima a la desembocadura del curso fluvial, ha tenido modificaciones importantes

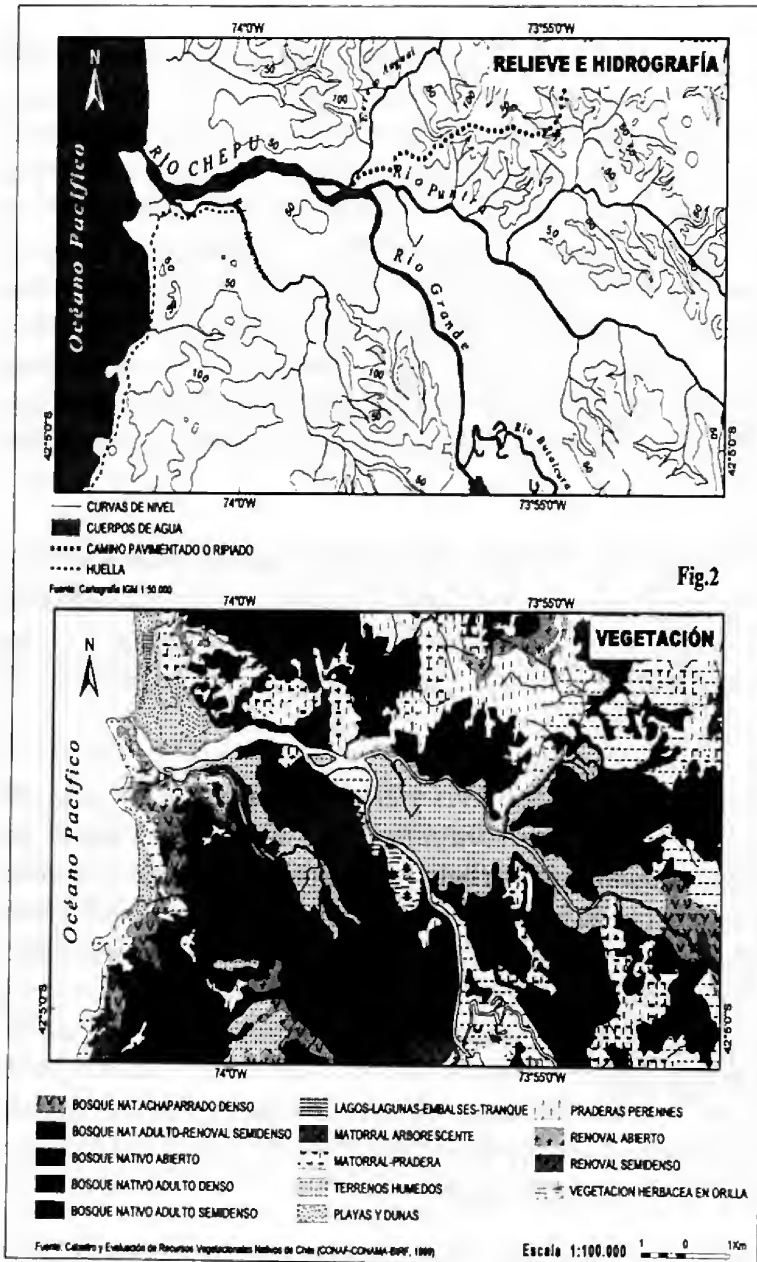


Fig. 2 y 3. Catastro de recursos vegetacionales nativos

emergiendo inclusive hoy día comunidades de vegetación ruderal. Los bosques del interior con agrupaciones de olivillo o de tepa y mirtáceas, han dado paso a sectores de praderas o de matorrales abiertos, o a comunidades de renovales abiertos o semidensos (con fuerte presencia de canelo y ulmo) y a remanentes de bosque nativo adulto semidenso. El uso del fuego a fin de habilitar espacios para hábitat y ganado, y la búsqueda de leña; han sido los principales responsables de estas transformaciones a estos bosques. Es sabido que el desarrollo de Chiloé se ha basado hasta fines de la década de los 80, fundamentalmente en la explotación de sus ecosistemas forestales. Se calcula que hasta comienzos de la década de los 90 se habrían destruido o alterado significativamente más de 200 mil hectáreas de bosque nativo mediante el uso del fuego (Otero L. Et al., 1996). En los últimos 25-30 años la composición del bosque de Chiloé insular ha cambiado considerablemente debido a la extensión de las superficies afectadas por incendios vegetales, desde el sector sur de la Isla hacia el eje carretero Ancud-Quellón (Figura 4).

Esto ha transformado a gran parte de los tipos vegetales valdiviano y chilote y se constata,

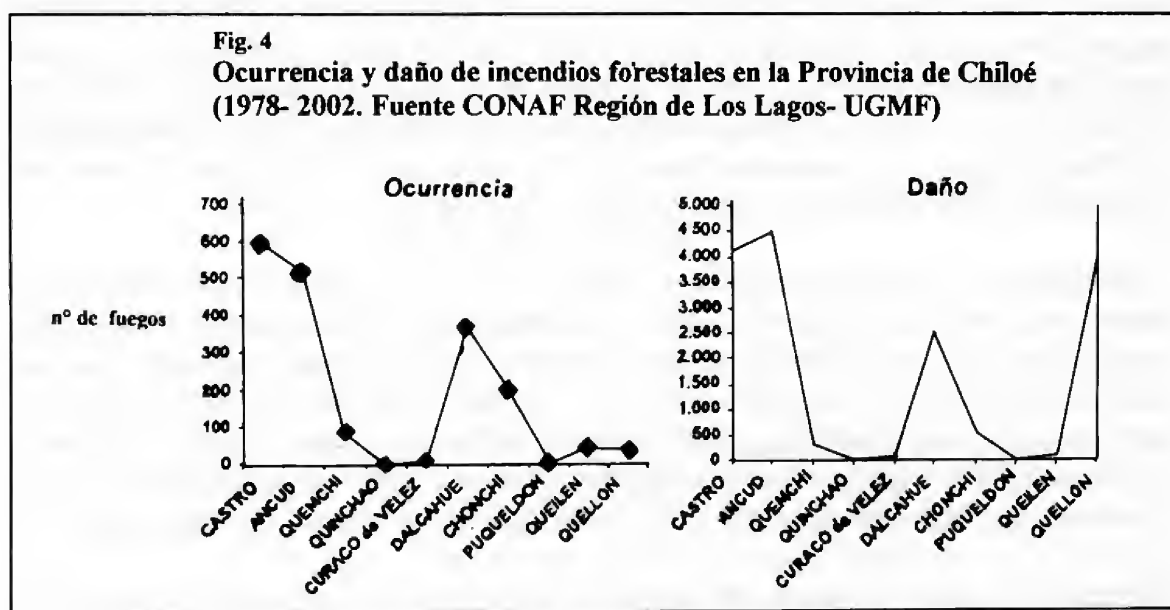


Fig. 4. Ocurrencia y daños de incendios forestales en la provincia de Chiloé

en el norte de la isla, que mayormente estén dominados por ulmo y sobre todo por canelo, especie que coloniza rápidamente las áreas alteradas, de gran vigor y no palatable para el ganado (Hoffman, 1999).

También hacia la parte oriental del norte de la isla grande se han producido varios incendios en los últimos 30 años, los cuales han afectado a los ecosistemas de la cuenca hidrográfica en los relieves del curso inferior de los ríos Puntra-Butalcura y Chepu. Algunos son fuegos ocurridos en el curso de la década de los 70, de superficies inferiores a 5 há., pero otros de mayor superficie en la década de los 80 y el último entre los años 1997-1998, que habrían quemado un área ya siniestrada en 1976 y ubicada al norte del río Huentru. Nuevos fuegos

no muy bien datados, se desarrollaron en otra área cercana en la cuenca inferior del río Grande. En estos sectores, casi sin acceso por vía terrestre, la superficie incendiada habría detenido su expansión gracias a los numerosos humedales existentes entre la red de drenaje.

MATERIALES Y METODOS

Para trabajar en las superficies de la cuenca inferior de los ríos Chepu-Puntra, identificamos las formas de relieve y la hidrografía a partir de las cartas topográficas del IGM a escala 1:50.000 y denominadas ríos Chepu y Puntra. También se utilizó una ortofoto del IGM (Chepu) a escala 1:20.000 del año 1991 y que corresponde a la confluencia de los ríos Chepu y Puntra.

Para la localización espacial y análisis temporal de los siniestros vegetales en el área, se trabajaron en gabinete tres imágenes satelitales Landsat MSS y TM de diferentes fechas. Apoyados en la bibliografía pertinente identificamos la denominada vegetación potencial del área, para luego ir al terreno. El trabajo de campo se desarrolló en Enero 2003 en los espacios comprendidos entre las riberas de los cursos inferiores de los ríos Chepu y Huentru. En estos sectores se llevaron a cabo 13 muestreos vegetales de especies según la denominada línea de Canfield (1941), en lugares donde existían testimonios de vegetación que fue afectada por los últimos fuegos y en otros sectores donde estos incendios son más antiguos. Se presentan dos transectas vegetales de estos lugares.

La teledetección o percepción remota se define como la tecnología para medir las características de un objeto en su superficie desde cierta distancia. Una de sus ventajas importantes en este trabajo, es la posibilidad de realizar estudios con datos de períodos pasados. De este modo se establecen las variaciones espaciales de la cubierta vegetal entre 1976 y 2000 utilizando tres imágenes del satélite Landsat (de 1976, 1987 y 2000), considerando el vigor o estado de salud de la cubierta vegetal y de la localización de los incendios, mediante el cálculo y obtención del índice de vegetación NDVI (Normalized Difference Vegetation Index).

Primeramente se debe efectuar la corrección de las imágenes utilizadas, las cuales provienen de la serie de satélites Landsat, tanto del sensor Themathic Mapper (TM) que se caracteriza por un barrido miltiespectral con resolución espacial de 30 x 30 metros, como del Multiespectral Scanner (MSS) que posee una resolución de 79 x 79 metros. Las fechas de los datos captados por estos satélites, fueron:

SENSOR	PATH	ROW	FECHA
MSS	250	089	9 Feb 1976
TM	233	089	15 Ene 1987
			20 Feb 2000

En el procesamiento y tratamiento digital de la información satelital se utilizó el Software ENVI 3.4 a través de una función cuadrática, desde cartografía IGM escala 1:50.000 (Pro-

yección UTM, Zona 18S. PSAD56) y con píxel de 30 x 30 metros para las TM y MSS.

Para disminuir la dispersión provocada por los componentes atmosféricos en la radiación electromagnética percibida por los sensores, se aplica el método de corrección Planteado por Chávez (Chuvienco, 1990), denominado Corrección del Histograma por sus Valores Mínimos (Histogram Minimum Method, HMM) que consiste básicamente en restar a todos los pixels de cada banda, el mínimo valor que cada una de ellas presenta.

Posteriormente se pasa a tratar el NDVI. El índice NVDI, basado en la diferencia entre la banda roja e infrarroja del espectro electromagnético (EE), es aplicado a la información del satélite para enfatizar la respuesta radiométrica debida a la vegetación. Las diferencias entre estas porciones del EE está estrechamente correlacionada con valores relativos a la superficie foliar, biomasa verde y productividad neta (Hayes, 1985), o más precisamente a la cobertura densidad-hoja de la vegetación y al contenido-actividad de la clorofila (de la Vigne et al., 1992).

El NDVI se calcula a partir de una combinación aritmética entre los canales espectrales rojo e infrarrojo cercano (IR cercano) y su expresión es la siguiente:

$$\text{NDVI} = \frac{(\text{IR cercano} - \text{ROJO})}{(\text{IR cercano} + \text{ROJO})}$$

Los valores que entrega el NDVI se sitian entre -1 y $+1$, correspondiendo el extremo negativo a carencia absoluta de actividad vegetativa, y el extremo positivo a la actividad máxima.

Para nuestra área de estudio en términos generales, la vegetación sana se caracteriza por una reducida reflectividad en el visible y una elevada reflectividad en el infrarrojo cercano. Bajo condiciones de estrés como las que provoca un incendio, la vegetación experimenta alteraciones en su estructura y composición, provocando una modificación en la respuesta espectral. La hoja quemada pierde buena parte de sus pigmentos, con lo que la reflectividad en el visible tiende a ser mayor. Por el contrario, el deterioro de la estructura celular causa una reducción de la señal en el IR cercano (Chuvienco, 2002).

De esta manera, las escenas del NDVI entregarán la localización de los sectores con mayor o menor vigor de la vegetación en cada fecha, y en consecuencia el efecto del fuego quedará patente con este índice (Figura 5).

Considerando lo señalado anteriormente, se tendrá que un decremento brusco en el valor del NDVI entre distintas fechas, indicará una notable pérdida en la cobertura vegetal. Así para obtener una aproximación de los cambios de la cubierta vegetal entre una fecha y otra, se calculó el NDVI (Índice de Cambio Vegetacional Normalizado), que corresponde al análisis del cambio vegetacional medido entre dos fechas a través de los respectivos índices NDVI (Castro

1998, Chuvieco, 2002) Sus valores fluctúan entre 1 y +1 y su expresión es como sigue:

$$NVDI = \frac{(NVDI \text{ Año } 2 - NVDI \text{ Año } 1)}{(NVDI \text{ Año } 2 + NVDI \text{ Año } 1)}$$

Los valores resultantes de estas diferencias (1987-1976 y 2000-1987) fueron posteriormente escalados linealmente entre 0 y 200 para facilitar su manipulación, y finalmente establecer cinco categorías de igual tamaño (Figura, 6).

Categorías de clasificación de NDVIc		
Nº	Rango	Descripción
1	0-40	Disminución fuerte de la vegetación
2	40-80	Disminución de la vegetación
3	80-120	Sin cambios
4	120-160	Aumento de la vegetación

Apoyados en los resultados del trabajo en gabinete y sobre todo con la información obtenida a partir del tratamiento de las imágenes satelitales, fuimos al campo en el verano del 2003 para aproximarnos lo más posible a las áreas quemadas situadas en sectores casi sin acceso y sobre terrenos a menudo pantanosos. En base a censos lineales elaboramos dos transectos altitudinales; uno próximo al curso inferior del río Chepu y otro hacia el interior y en un relieve de lomajes situados entre los ríos Chepu y Heuntru.

Por las restricciones de impresión de esta publicación, hemos tenido que presentar los resultados del tratamiento de las imágenes satelitales sólo en colores blanco y negro.

DISCUSIÓN.

La destrucción del bosque nativo de Chiloé (incluido a veces hasta el bosque secundario) para la obtención de leña con fines energéticos, es uno de los problemas ambientales dramáticos de la Isla. En nuestra área de estudio esto es muy evidente.

Ubicamos especies taladas como ulmo, tineo y arrayán rojo (*Luma apiculata* (DC)), dispuestos para ser sacados como leña desde el bosque y posteriormente venderla en Ancud. Algunos troncos medio quemados también son comercializados y encontramos senderos para ir a

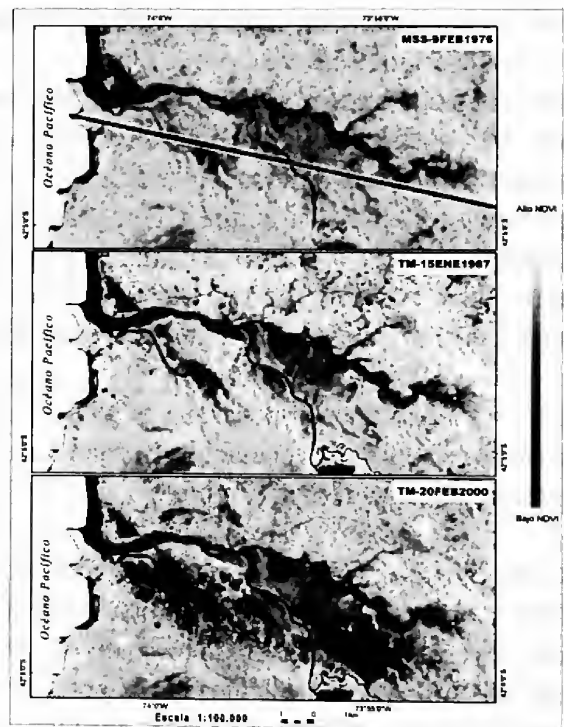


Fig. 5. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

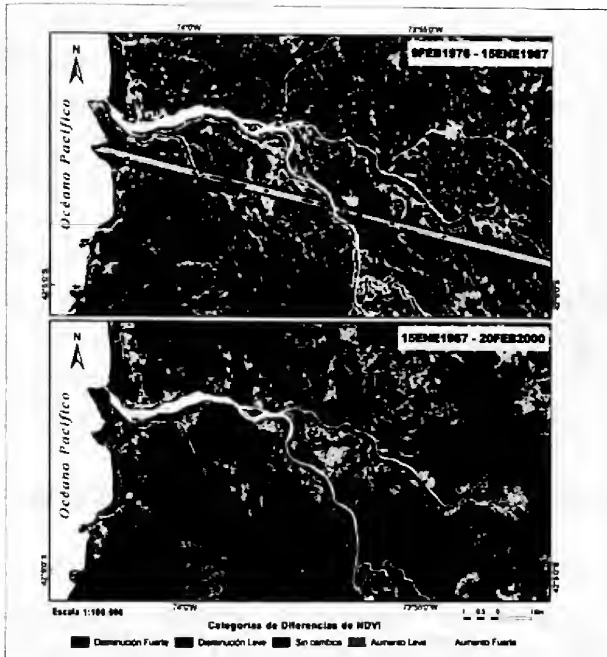


Fig.6. Diferencias de NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

un moderado relieve de lomajes hasta los 90 mts. y comprendiendo una extensión de 2 kms. (Figura 8).

En la síntesis vegetal de estos perfiles se observa la presencia importante de *Ulex europaeus* (espinillo) y de *Gunnera tinctoria* (nalca o pangue) en los bordes de riberas y senderos, como también una cierta similitud de especies hasta alrededor de los 30-35 mts. A mayor altitud fuimos observando que no todas las especies, de ambas transectas, se repiten o se distribuyen a un mismo nivel. Así por ejemplo *Pilgerodendron uviferum* y *Amomyrtus meli* no los encontramos en el perfil de la cuenca inferior del río Chepu y a su vez en éste último es más abundante la *Chusquea spp.* sobre todo en los terrenos bajos, y producto de la mayor alteración de las agrupaciones vegetales. Por otra parte *Rhaphithamnus spinosus* (arrayán macho, repu) tampoco está presente en el perfil del río Chepu

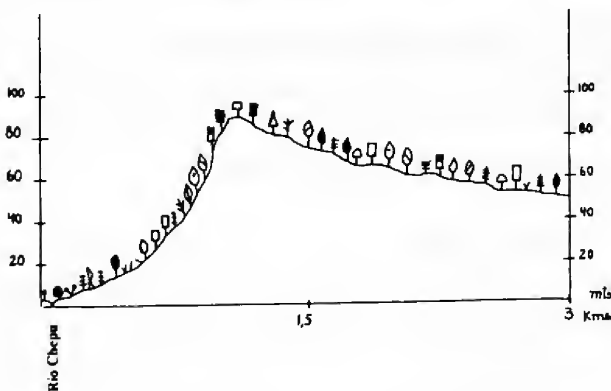


Fig. 7. Transecta al sur del curso inferior del río Chepu

buscar leña y para extraer madera de tepa y ulmo. Conocido es que la leña en Chiloé, por lo demás es parte del sustento básico y diario en el funcionamiento doméstico en áreas rurales e incluso urbanas de la isla Grande.

Respecto a los incendios aquí fueron hechos con el fin de abrir espacios primero, para la ganadería y en segundo término a objeto de disponer lugares de cultivos. Levantamos dos transectas vegetales a una distancia de más o menos 4 kms. entre ellas. Una fue en una extensión de alrededor de 3kms. Localizándola al sur de la desembocadura del río Chepu. (Figura 7). La segunda un poco más hacia el sector sureste, se levantó próxima a la ribera sur del río Huentru subiendo por

Simbología

- ◆ *Drimys winteri*
- ◇ *Amomyrtus luma*
- ∇ *Tepualia stipularis*
- ∩ *Acaetoxicon punctatum*
- ◊ *Laurelia philippiana*
- ◊ *Luma apiculata*
- ⊙ *Embotrium coccineum*
- ⊙ *Weinmania trichosperma*
- ⊙ *Nothofagus dombeyi*
- *Eucryphia cordifolia*
- ▲ *Pilgerodendron uvifera*
- ∞ *Rhaphithamnus spinosus*
- ⊙ *Amomyrtus meli*
- ⊙ *Gunnera tinctoria*
- ∇ *Ovidia pillo pillo*
- ⊙ *Chusquea quila*
- ∩ *Berberis buxifolia*
- ∩ *Blechnum chilense*
- ↑ *Rubus sp.*
- ∇ *Ulex europaeus*
- ⊙ *Cyperus sp.*
- ∞ *Juncus sp.*
- ∞ *Holcus lanatus*
- ∞ *Nothofagus nitida*

como igual cosa ocurre con *Nothofagus nitida* (Phil.) (roble de Chiloé) al cual no encontramos en el transecto de la cuenca inferior de la confluencia de los ríos Huentru y Chepu.

También se constató la predominancia de manchones de quila que surgen entre árboles quemados que aún están en pie bloqueando su probable regeneración, y la penetración de gran cantidad de renuevos de canelos en espacios siniestrados. En otros lugares, particularmente en margen de pequeñas praderas, hay numerosas matas de espinillo.

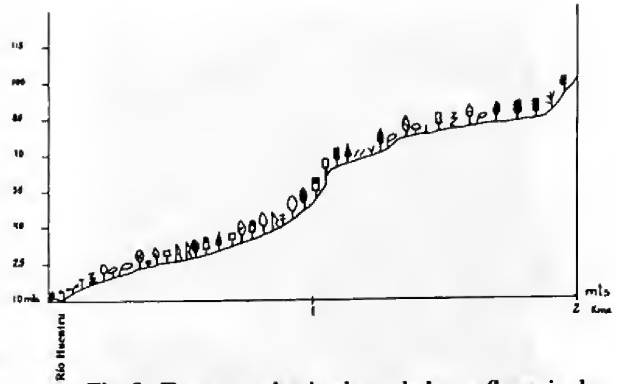


Fig. 8. Transecta hacia el sur de la confluencia de los ríos Huentru y Chepu

En cuanto a la fisonomía y estructura de las agrupaciones vegetales, se denotan también algunas diferencias interesantes en los dos perfiles. En la transecta de los ríos Huentru y Chepu es notoria la mayor presencia de un matorral arborescente semidenso con especies de *Drimys winteri*, *Luma apiculata*, *Tepualia stipularis* y *Baccharis magellanica* como individuos más constantes, lo cual en el perfil graficado es poco notorio debido a la escala. Igualmente podemos hablar de un pequeño bosque nativo adulto denso con especies maduras de *Aextoxicon punctatum*, *Eucryphia cordifolia*, *Rhaphithamnus spinosus* y *Tepualia stipularis* (H. Et. al.) Griseb (tepú) que no está presente en el corte más próximo a la costa. Por otra parte en ambos perfiles hemos encontrado agrupaciones comunes como son las praderas perennes (por supuesto de origen antrópico) con plantas como *Holcus lanatus*, *Taraxacum officinale*, entre otros y espacios con renoval abierto y renoval semidenso donde son más o menos constantes: *Drimys winteri*, *Laureliopsis philippiana*, *Aextoxicon punctatum*, *Tepualia stipularis*, *Weinmania trichosperma*, *Amomyrtus luma* y *Ovidia pillo pillo*.

CONCLUSIONES.

Los incendios en los valles de las cuencas tratadas han dañado fuertemente al bosque nativo primitivo. A su vez el bosque adulto afectado por incendios ha sido alterado en distinta intensidad por el floreo. Ello deja como resultado un recurso de escaso valor con problemas sanitarios y empobrecidos desde el punto de vista ecológico y del paisaje.

También constatamos que el bosque aquí presenta diferencias en su composición relativa, aún en un mismo nivel altitudinal. Las especies más abundantes en un sitio, no lo son al cambiar la exposición y pareciera que hubiera una mayor diversidad en altitudes intermedias (30 a 70 mts.) probablemente debido a la alteración permanente que deben tolerar las comunidades y a los numerosos microhabitats que poseen las laderas, rasgo por lo demás muy común en los relieves de la isla Grande de Chiloé.

Por otra parte los resultados obtenidos a partir de los índices espectrales de las imágenes satelitales correspondientes al NVDI entregan como resultado la expansión geográfica de los fuegos en tres períodos, y la ubicación de las áreas con mayor vigor vegetacional en cada año analizado, así como los sectores desprovistos de vegetación.

Es evidente que mientras hoy día continúe el bosque chilote estando sometido a importantes presiones y modificaciones antrópicas, el tapiz forestal insular irá conformándose por poblaciones de renovales con la penetración de fuertes especies colonizadoras y yendo paulatinamente a su reemplazo, por forestaciones exóticas que poco a poco están expandiéndose en la isla.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al geógrafo Darío Toro B., por su apoyo en la parte de teledetección

BIBLIOGRAFÍA.

- ANDRADE B.** 1985. Estudio morfosedimentológico de marismas del golfo de Ancud. Chile. Revista de Geografía Norte Grande. Instituto Geografía PUC. n°12, pp27-33. Santiago
- ARMESTO J.A C. VILLAGRAN, M.K. ARROYO.** 1996. Ecología de los bosques nativos de Chile. 496 pp. Ed. Universitaria. Santiago.
- CANFIELD, R.H.** 1941. Application of the line-interception method in sampling range vegetation. Journal Forest n°19.
- CASTRO R., QUINTANILLA V.** 1998. Seguimiento de las cubiertas vegetales post-incendios forestales en la zona mediterránea costera de Chile. Serie Geográfica 7, 147:156. Alcalá de Henares.
- CHUVIECO E.** 2002. Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio. 586pp. Ariel Ciencia. Barcelona
- DONOSO C.** 1993. Bosques templados de Chile y Argentina. 484 pp. Ed. Universitaria. Santiago.
- De LA VIGNE., R. THIBAUT, LENCO M.** 1992. Integration of biomass measures to environmental planning through satellite data use. 7th European Conference on Biomass for Energy and Environment, Agriculture and Industry.
- GRENIER P.** 1984. Chiloé et les chilotes. Marginalité et dépendance en la Patagonie chilienne. 593pp. EDI-SUD. La Calade. Aix-en-Provence.
- HOFFMAN A.** 1999. El Bosque Chilote. Colección Bosque Educa. 108 pp. Santiago.
- OTERO L., A. CONTRERAS, M. BARRALES, T. MONFIL.** Proposiciones para el desarrollo socio-económico de Chiloé. Ambiente y Desarrollo vol. XII, n° 102 pp.24-32. Santiago.
- PROYECTO CONAMA- BIRF** 1997. Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. 152 pp. Tomo X Región. Santiago.
- QUINTANILLA V.** 1995. Forêts Tempérées cotières du Chili. 61pp, avec carte couleur 1 : 500.000. Laboratoire d'Écologie Terrestre (CNRS) Toulouse. France.
- ROVIRA A.** 1984. Geografía de los suelos. Vol. 5 de Colección Geografía de Chile. 177pp. Ed. Inst. Geográfico Militar. Santiago.
- VILLAGRAN C.** 1985. Análisis palinológico de los cambios vegetacionales durante el tardiglacial y postglacial en Chiloé. Chile. Revista Chilena de Historia Natural 58pp.57-69. Santiago.
- VILLAGRAN C.** 2002. Flora y Vegetación del Parque Nacional de Chiloé. Guía de excursión botánica por la cordillera de Piuché. 51pp. CONAF. Puerto Montt

ESTUDIO FITOSOCIOLÓGICO DE LOS BOSQUES DE *Nothofagus pumilio* (P. et E.) Krasser DEL CENTRO SUR DE CHILE

Lorena Flores Toro* & Renate Hildebrand-Vogel**

*Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4059,
Valparaíso, Chile. E-mail: lorena.flores@chile.com

** Westfälische Wilhelms-Universität, Institute for Landscape Ecology, Robert-Koch-Str.
26, D-48149
Muenster, Alemania. E-mail: hildebrandrenate@compuserve.de

ABSTRACT

Synecology and synsystematic classification of deciduous *Nothofagus pumilio* (lenga) forests is studied on the chilean slope of the Andean Mountain Range, between 40° and 43° S (X th Region of Chile) with the aim to differentiate the communities according to the climatic west to east gradient of decreasing maritime character.

We describe three associations with altogether 10 subunits reflecting the gradient from the warmest and driest to the wettest and coolest sites of beech forests within the Valdivian rainforest region.

Even though soil humidity interferes with climatic driven water balance regime we are able to identify two communities exclusively to be found on extremely "oceanic" sites, one restricted to the more "continental" parts of the study area and further 6 communities with less specific distribution pattern.

Key Words: fitosociología, asociación vegetal, bosques de *Nothofagus pumilio*, región del bosque pluvial Valdiviano, sintaxonomía.

INTRODUCCIÓN

El género *Nothofagus* es de gran relevancia para Chile, debido a su importante participación en la constitución de los bosques nativos del país. El género reúne a 10 especies y un híbrido, de los cuales, la especie caducifolia *Nothofagus pumilio* (P. et E.) Krasser, presenta la más amplia distribución latitudinal, formando a lo largo de su recorrido una serie de bosques puros y mixtos (Donoso, 1993).

Recibido, en julio de 2004

Aceptado, en mayo de 2005

Los bosques puros de *N. pumilio* se extienden a lo largo de la Cordillera de Los Andes desde los 35°35'S hasta el extremo austral del continente, en los 56° S (Ormazabal & Benoit, 1987). Su distribución latitudinal se extiende por más de dos mil kilómetros, abarcando desde un clima mediterráneo, pasando por uno templado lluvioso hasta un clima subantártico. A lo largo de todo este recorrido presenta una composición florística muy variada y numerosas asociaciones vegetales de contacto (Hildebrand-Vogel et al., 1990; 1991, Hildebrand-Vogel 2002).

En el norte de su distribución, en el límite altitudinal inferior se traslapa con bosques puros de *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst., *Nothofagus obliqua* y *Nothofagus alpina* (P. et E.) Oerst. (San Martín et al., 1991., Veblen et al., 1996., Amigo, 2000., Pollmann, 2001). En el centro de su distribución, entre los paralelos 40° y 43°, limita con el bosque pluvial valdiviano (Veblen et al., 1996) y más al sur con bosques siempreverdes de *Nothofagus betuloides* (Mirb.) Oerst. (Hildebrand-Vogel & Vogel, 1995., Roig et al., 1985). Como una particularidad, en el área centro sur de su distribución, se presentan bosques mixtos con *Araucaria araucana* (Mol.)K. Koch y asociaciones de contacto con *Fitzroya cupressoides* (Mol.) Johnston (Hildebrand-Vogel et al., 1995; Finckh, 1996).

Los límites altitudinales de estos bosques también presentan una gran variación, es así como en el sector norte de su distribución, los límites inferior y superior se encuentran a 1.300 y 2.000 msnm, respectivamente. Ambos límites van descendiendo en altitud gradualmente a medida que se acercan al extremo más austral, de modo que en Magallanes se encuentran entre 0 y 500 msnm, respectivamente (Donoso, 1981.). Además en los límites altitudinales superiores, la especie presenta dos formas de crecimiento; como un arbusto, formando el krummholz o matorral achaparrado de altura, que constituye el ecotono entre la vegetación boscosa y la estepa andina (Freiberg, 1985., Donoso, 1993) y como árbol, formando bosques puros que constituyen el límite altitudinal superior de la vegetación arbórea (Hildebrand-Vogel et al., 1990; Finckh, 1996).

N. pumilio también se encuentra en la Cordillera de la Costa (37°40'S), particularmente en la Cordillera de Nahuelbuta (1.400 msnm), sin embargo, en estos lugares no forma bosques puros, como en la Cordillera de Los Andes (Schmaltz, 1991).

En la actualidad se cuenta con un gran número de investigaciones sobre los bosques de *N. pumilio*, especialmente aquellas que apuntan a la explotación forestal de los bosques que prosperan en las Décimo Primera y Décimo Segunda regiones del país. Sin embargo, existe una carencia real de investigaciones sobre estos frágiles ecosistemas en aquellos sitios en que los bosques no presentan valor comercial por encontrarse situados en sectores demasiado inaccesibles para las labores forestales. Este es el caso de los bosques de *N. pumilio* que se encuentran creciendo en la zona centro-sur de su distribución natural, en la Cordillera de Los Andes de la Décima Región, donde se traslapan con la zona del bosque pluvial valdiviano.

Fitosociológicamente, el bosque puro de *Nothofagus pumilio* pertenece a la Clase *Nothofagetea pumilionis*, descrita por Oberdorfer en 1960, que para la zona centro sur, se ha subdividido en las siguientes asociaciones: *Anemone-Nothofagetum pumilionis* (Oberdorfer, 1960), *Senecio-Nothofagetum pumilionis* (nom. prov. Villagrán, 1980) y *Carici minutissimae-Nothofagetum pumilionis* (ass.prov. Freiberg, 1985). Sin embargo estas dos últimas asociaciones no son válidas de acuerdo al Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica (Weber et al. 2000). Así quedan invalidadas las asociaciones *Senecio-Nothofagetum pumilionis* por incumplimiento de los Artículos 3b, 3g y 5 y la *Carici minutissimae-Nothofagetum*, por los Artículos 3b y 5.

El objetivo de este trabajo es realizar una clasificación sintaxonómica detallada de los bosques puros de *Nothofagus pumilio* que prosperan en la zona centro-sur de su distribución natural, sobre la base de 83 censos fitosociológicos levantados en distintas áreas de la Cordillera de Los Andes de la Décima Región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio se ubica en la ladera occidental de la Cordillera de Los Andes, entre las latitudes 40° y 43° S, Provincia de Valdivia, X Región de Chile. En ésta área se seleccionó diez sitios de muestreo, tratando con ello de cubrir toda la gama de variaciones probables de los bosques de lenga de estos sectores. Para cada latitud se procuró tener por lo menos dos sitios de muestreo contrastantes, es decir, uno de ubicación más continental y otro más oceánico (Figura 1).

Geológicamente, la zona está constituida por rocas volcánicas de carácter

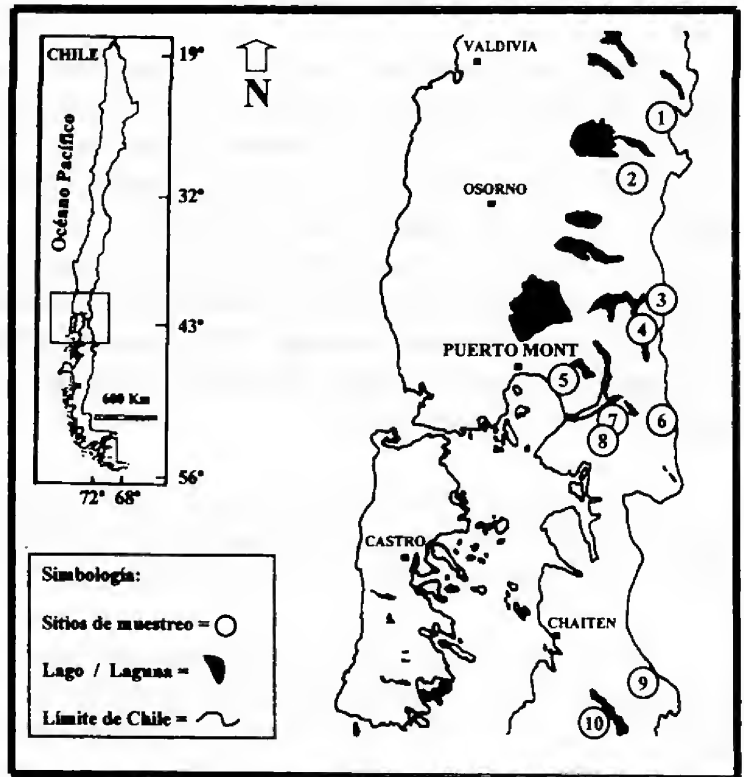


Fig. 1. Ubicación geográfica de los sitios de muestreo en la Cordillera de Los Andes de la Décima Región de Chile: (1) Chihuio [40°09' - 71°49'], (2) Pampa Frutilla [40°44' - 72°01'], (3) Cerro Riggi [41°05' - 71°50'], (4) Cochamó [41°27' - 72°02'], (5) Lago Triángulo [41°33,5' - 72°32,2'], (6) Sierra Escondida [41°45' - 71°52'], (7) Cerro Yate [41°48'-72°24'], (8) Volcán Hornopirén [41°53'-72°26'], (9) Futaleufú [43°12'-71°50'], (10) Cerro Moraga [43°21,5'-72°25'].

andesítico-basáltico, originadas en el lapso de tiempo comprendido entre finales del Pleistoceno y el Reciente, incluyendo en muchos casos eventos históricos (Subiabre & Rojas, 1994). Los suelos corresponden al tipo trumao de Cordillera, originados por depositación directa de arenas volcánicas recientes de naturaleza basáltico andesítico, mezcladas con cenizas y pómez, derivadas de la actividad volcánica cuaternaria (Besoain, 1985). La profundidad de estos suelos es variable, encontrándose suelos profundos, medianamente delgados y delgados, dependiendo de la topografía, cubierta vegetal e historial de eventos volcánicos recientes (Peralta, 1980; Schlatter, 1994).

Estos bosques se encuentran dentro de la región bioclimática Templada de Chile, ocupando el piso supratemplado descritos por Amigo & Ramírez (1998). De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, citada por IREN (1974), el régimen climático bajo el cual prosperan estos bosques corresponde al tipo G, clima de Montaña, caracterizado por una alta precipitación media anual, que fluctúa entre 2.500 y 4.000 mm. Gran parte de estas precipitaciones (a lo menos un tercio), caen en forma de nieve, la que permanece desde mayo hasta mediados de enero en estos sitios, por efecto de la altitud (Montaldo, 1966; Freiberg, 1985; Veblen et al., 1978). La temperatura media anual está comprendida entre los 9°C y los 6°C. La oscilación media anual es de aproximadamente 10°C, teniendo en invierno una temperatura mínima muy cercana a los 0°C. La temperatura mínima promedio mensual, registrada en la estación meteorológica "Aguas Calientes", que caracteriza a este clima, es de 3,9 °C y la máxima promedio mensual es de 14,2°C. El número de días con heladas, en promedio, fluctúa entre 50 y 150 al año, ocurriendo éstas incluso durante el verano (Subiabre & Rojas, 1994).

Los bosques caducifolios de *Nothofagus pumilio*, de los cuales trata este estudio, se ubican entre los 920 y 1480 m.s.n.m. De acuerdo a la tipología forestal propuesta por Donoso (1981), estos bosques pertenecen al tipo forestal Lengua. Por otra parte, Gajardo (1994), ubica a estos bosques en la Región del Bosque Andino Patagónico, Sub-Región de las Cordilleras Patagónicas, caracterizados por una estrata arbórea monoespecífica de lengua, con un sotobosque ralo y una estrata herbácea muy pobre en especies.

Métodos

Se levantaron 72 censos de vegetación en rodales puros de *Nothofagus pumilio*, siguiendo la metodología fitosociológica propuesta por Braun - Blanquet (1964), actualizada por Müeller-Dombois y Ellenberg (1974). Con objeto de cubrir toda el área de estudio y complementar la información, se tomó once censos de otros autores. Con estos datos se construyó una tabla fitosociológica con 83 censos de vegetación y 97 especies de plantas vasculares. La nomenclatura de las especies sigue a Marticorena & Quezada (1985), Landrum (1999) y Marticorena & Rodríguez (1995,2001).

Los censos N° 7, 32, 38, 39, 55, 61 (N° Orden, Tabla 1) del Cerro Riggi, corresponden a los censos N° 28, 27, 45, 46, 57 y 47 respectivamente, tomados de Villagrán (1980). El

censo N° 27 (N° orden, Tabla 1), de Lago Triangulo y los censos N° 47, 48, 49 y 54 (N° orden, Tabla 1) del Volcán Hornopiren, fueron facilitados por los Doctores Andreas Vögel y Roberto Godoy, de un relevamiento realizado por ellos el año 1993.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aun cuando la tabla fitosociológica final y ordenada (Tabla 1, pag 26 y 27), representa una comunidad vegetal definida, puesto que es un bosque puro de *Nothofagus pumilio*, en ella se observan variaciones por desaparición y recambio de algunas especies, situación que permitió separar claramente los censos en dos grandes grupos: aquellos con la participación de *Drimys andina* (Reiche) R. A. Rodr. et Quezada y *Berberis serrato-dentata* Lechler en el sotobosque y aquellos a los que les falta una de estas especies o ambas a la vez (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de las especies más importantes de los bosques de *N. pumilio* en las tres asociaciones vegetales descritas para la Cordillera de Los Andes de la X Región.

<i>Drimydos</i> <i>Andinae-Nothofagetum pumilionis</i>	<i>Valeriano lapathifoliae-Nothofagetum pumilionis</i>	<i>Senecioni acanthifolii-Nothofagetum pumilionis</i>
<i>Nothofagus pumilio</i> , <i>Maytenus disticha</i> , <i>Berberis montana</i> , <i>Adenocaulon chilense</i> , <i>Codonorchis lessonii</i> , <i>Viola reichei</i> , <i>Rubus geoides</i> , <i>Gavilea lutea</i>		
<i>Berberis serrato-dentata</i> , <i>Drimys andina</i>		
<i>Empetrum rubrum</i>	<i>Nothofagus dombeyi</i>	<i>Nothofagus betuloides</i>
<i>Blechnum magellanicum</i>		
<i>Valeriana lapathifolia</i>		
<i>Desfontainia spinosa</i> <i>Azara lanceolata</i> <i>Greigia landbeckii</i> <i>Philesia magellánica</i> <i>Pseudopanax laetevirens</i>		
<i>Chusquea coleou</i> <i>Chusquea montana</i>		
<i>Ranunculus chilensis</i> <i>Lagenifera hirsuta</i>		
<i>Senecio acanthifolius</i>		
<i>Gunnera magellánica</i>		
<i>Perezia pedicularifolia</i>		
<i>Pernettya myrtiloides</i> <i>Escallonia alpina</i> <i>Macrachaenium gracile</i>		
<i>Ortachne rariflora</i> <i>Ourisia breviflora</i> <i>Oxalis magellánica</i>		
<i>Marsippospermum phillipii</i> <i>Poa rigidifolia</i> <i>Senecio chionophilus</i>		

La primera comunidad se encuentra a lo largo de todo el gradiente climático, océano-montaña estudiado, prosperando desde los 920 hasta los 1415 m.s.n.m.. Las especies características son *Drimys andina* y *Berberis serrato-dentata*. En esta comunidad, el estrato arbóreo superior alcanza una altura promedio de 20 m., pudiendo llegar hasta los 33 m. en sitios planos y de baja altitud (990 msnm). El estrato arbóreo 2, no siempre presente, alcanza alturas mínimas y máximas de 2 y 24 m. y coberturas desde un 5% a un 70%, respectivamente. En forma excepcional se distingue un tercer estrato arbóreo, de baja cobertura y altura media de hasta 8 m., cuando está presente.

El estrato arbustivo en esta comunidad es abundante y denso, con coberturas que oscilan entre un 5% y 100%, dominado por *Drimys andina*, *Maytenus disticha*, *Escallonia alpina* y *Berberis serrato-dentata*. Con una altura promedio de 1,3 m., llegando en algunas ocasiones a los 3 m de alto, situación en la que se presenta un segundo estrato arbustivo, de baja cobertura y que no sobrepasa el metro y medio de alto. El estrato herbáceo es de cobertura muy variable, fluctuando sus valores entre 1% y 100%, con *Adenocaulon chilense*, *Rubus geoides*, *Codonorchis lessonii* y *Blechnum penna-marina*.

Dentro de esta comunidad, las especies se distribuyen en dos asociaciones relativamente bien diferenciadas, para las que se propone la siguiente nomenclatura:

I.- *Drimydos andinae-Nothofagetum pumilionis*: comunidades con sotobosque de *Maytenus disticha*, *Drimys andina* y *Berberis serrato-dentata*. En el estrato herbáceo falta *Valeriana lapathifolia*.

Tipo nomenclatural de la asociación: inventario N° 2 en tabla 1 de Hildebrand-Vogel et al. 1990 p. 60

Esta asociación se subdivide dentro del área de estudio en tres unidades:

1.- **Typicum:** conformado por los censos 3,4,5,6 y 7 (Tabla 1). El tipo nomenclatural de la subasociación es el censo 2 en tabla 1 de Hildebrand-Vogel et al. 1990 p. 60

2.- Tipo con *Empetrum*: censos 1 y 2 (Tabla 1). En esta comunidad se reemplaza *Berberis serrato-dentata* por *Empetrum rubrum*, especie proveniente de las comunidades altoandinas que limitan superiormente con el bosque de *Nothofagus pumilio*.

3.- Tipo con *Blechnum magellanicum* y *Nothofagus betuloides*: censos 8, 9, 10, 11, 12 y 13 (Tabla 1) En esta comunidad además de la participación de *Drimys andina* y *Berberis serrato-dentata* en el estrato arbustivo, se agrega *Blechnum magellanicum*, y en el estrato arbóreo se agrega *Nothofagus betuloides*. Esta es una comunidad ecotonal, de baja altitud, con intrusión del bosque siempreverde con el cual limita el bosque de *N. pumilio* en estas latitudes.

Tabla 1: Unidades vegetacionales de los bosques de *Nothofagus pumilio* (P. et E.) Krasser de la Cordillera de Los Andes de la X Región, Chile.

Unidades Vegetacionales	Drymidos andinae-Nothofagetum pumilionis														Valeriano lapathifoliase-Nothofagetum pumilionis																						
	Tipo con Emp.		Typicum						Tipo con B magellanicum y N. betuloides						Typicum										dombeyetosum					Tipo con Emp.							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33				
Número de orden	FRU	FRU	FUT	RIG	FRU	FRU	RIG	FUT	0	FRU	FRU	FRU	FRU	FUT	FUT	RIG	FUT	CHI	CHI	SE	SE	RIG	FUT	FUT	CO	CO	TRI	CO	CO	MOR	RIG	RIG	125				
Silo muestreo	1150	1180	1070	1300	1100	1100	1220	920	1120	1100	1110	1030	1050	1040	960	1250	960	1415	1320	1200	1120	1295	990	995	1315	1240	1250	1150	1260	1230	995	1120	1250				
Altitud (m s.n.m.)	O	O	N	N	S	0	NO	ENE	O	O	O	O	D	ESE	E	NE	ESE	N	SO	O	O	N	E	N	N	NO	NO	NE	ENE	NO	H	H	H				
Exposición (grados)	3	25	24	40	5	5	30	22	20	20	10	25	5	23	27	10	20	25	15	28	48	25	5	24	40	35	35	35	38	40	33	15	15				
Inclinación (grados)	8	12	18	15	15	12	15	20	18	20	15	18	18	30	30	18	28	22	25	27	20	15	33	25	5	19	17	18	19	15	29	30	25				
Cobertura estrato arbóreo 1 (%)	80	60	65	40	70	90	75	40	60	60	40	50	80	60	75	60	80	80	80	90	90	90	55	75	70	95	70	75	70	50	65	85	80				
Altura estrato arbóreo 2 (m)	3	12	2	7	4	2	7	10	3	7	10	16	20	20	20	7	8	21	8	14	8	24	8	24	8	24	8	24	8	24	8	24	8				
Cobertura estrato arbóreo 2 (%)	30	10	60	20	5	10	10	50	20	10	20	20	10	20	10	5	5	35	25	15	15	25	15	25	15	25	15	30	15	30	15	30	15				
Altura estrato arbóreo 3 (m)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
Cobertura estrato arbóreo 3 (%)	1	1	0,8	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1,5	1,6	1	0,9	0,9	0,8	?	30	1	1	1	1	1,5	0,8	1	1	1,4	?	3	?				
Altura estrato arbustivo 1 (m)	60	90	55	20	60	70	25	100	80	100	90	80	25	100	60	80	70	80	15	1	80	60	30	30	70	80	70	50	20	?	1,6	?	1,6				
Cobertura estrato arbustivo 1 (%)	60	90	55	20	60	70	25	100	80	100	90	80	25	100	60	80	70	80	15	1	80	60	30	30	70	80	70	50	20	?	1,6	?	1,6				
Altura estrato arbustivo 2 (m)	2	10	10	5	5	5	5	40	20	1	1	5	85	35	1	75	70	20	8	90	40	80	75	30	30	80	60	60	20	50	5	5	50				
Cobertura estrato arbustivo 2 (%)	20	10	10	5	5	5	5	40	20	1	1	5	85	35	1	75	70	20	8	90	40	80	75	30	30	80	60	60	20	50	5	5	50				
Cobertura estrato herbáceo (%)	20	10	10	5	5	5	5	40	20	1	1	5	85	35	1	75	70	20	8	90	40	80	75	30	30	80	60	60	20	50	5	5	50				
Número de especies	12	12	11	9	19	13	18	18	12	13	13	11	11	21	15	12	15	15	13	9	11	12	20	17	14	20	21	16	16	18	18	17	12				
Especies características y diferenciales																																					
Nothofagus pumilio																																					
Maytenus disticha																																					
Viola reichen																																					
Macrachaenium gracile																																					
Adenocaulon chilense																																					
Escalonia alpina																																					
Ribus goideus																																					
Blechnum perna-marina																																					
Codonorchis lesounei																																					
Ribes magellanicum																																					
Dysoxis gliechomoides																																					
Osmorhiza chilensis																																					
Perezia prenanthoides																																					
Pernettya Myrtilloides																																					
Lycopodium magellanicum																																					
Berberis montana																																					
Lagenifera hariotii																																					
Myoschilus oblonga																																					
Gavilea lutea																																					
Acaena ovalifolia																																					
Senecio prenanthifolius																																					
Especies regionales características																																					
Drimys andina																																					
Berberis serrato-dentata																																					
Especies características de humedad																																					
Valeriana lapathifolia																																					
Senecio acanthifolius																																					
Gutierrezia magellanica																																					
Lagenifera hirsuta																																					
Schizisela ranunculoides																																					
Ranunculus chilensis																																					
Especies características de niveles altitudinales superiores del bosque																																					
Perezia pedicularifolia																																					
Ourisia breviflora																																					
Caltha appendiculata																																					
Pernettya pumila																																					
Oxalis magellanica																																					
Marsippospermum philippii																																					
Geum involucratum																																					
Pos rigidifolia																																					
Senecio chionopilus																																					
Especies características de niveles altitudinales inferiores del bosque																																					
Blechnum magellanicum																																					
Nothofagus betuloides																																					
Nothofagus dombeyi																																					
Desfontainia spinosa																																					
Azara lanceolata																																					
Greigia landbeckii																																					
Philesia magellanica																																					
Pseudopanax laetevirens																																					
Tipo con Chusquea																																					
Chusquea coleou																																					
Chusquea montana																																					
Tipo con Empetrum																																					
Empetrum rubrum																																					
Especies acompañantes																																					
Acaena antarctica																																					
Trisetum cernuum																																					
Anemone antucensis																																					
Cardamine sp.																																					
Asplenium ovata																																					
Acaena magellanica																																					
Uncinia brevicaulis																																					
Uncinia lechtenana																																					
Sisyrinchium patagonicum																																					
Gautheria philyreifolia																																					
Junceae																																					
Cereus trichodes																																					
Berberis buxifolia																																					
Ribes cucullatum																																					
Gamochoa spiciformis																																					
Poaceae																																					
Hymenophyllum peltatum																																					
Poa alopecurus																																					
Scirpus cernuus																																					
Deschampsia atropurpurea																																					
Cyperaceae																																					
Pernettya minima																																					
Polystichum plicatum																																					
Ranunculus pedunculatus																																					
Cortaderia pilosa																																					
Festuca monticola																																					
Rumex sp.																																					

Especies ocasionales, censos N° 5: Berberis ilicifolia (+), Elymus sp. (+), Hymenophyllum secundum (+), Uncinia sp. (+), N° 8: Asplenium dareoides (+), N° 9: Ovidia andina (+), N° 30: Fu... N° 62: Poa sp. (1); N° 79: Poa sp. (r), Cardamine sp. (r)

Senecionii acanthifolii-Notofagatum pumilioia																																											
eretosum bellanicae				gunneretosum magellanicae													Typicum										Tipo con Perezie pedicularifolia																
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	
YAT	YAT	FUT	CHI	CO	MOR	HOR	HOR	HOR	YAT	MOR	YAT	YAT	HOR	RIG	CO	MOR	MOR	MOR	CO	RIG	SE	SE	SE	CHI	CHI	FUT	FUT	CHI	SE	RIG	SE	RIG	FUT	FUT	FUT	FUT	FUT	FUT	FUT	RIG	RIG	RIG	
1180	1150	1050	1330	1370	1170	1180	1180	1200	1210	1200	1170	1140	1200	1350	1380	1290	1150	1300	1270	1310	1320	1250	1250	1410	1410	1190	1290	1390	1390	1360	1420	1080	1365	1185	1400	1420	1300	1340	1300	1415	1410	1410	
ENE	NE	SO	S	O	ENE	S	S	SO	SSE	NNE	E	SSW	S	NO	E	NNE	NE	NNE	N	O	O	O	SE	SO	S	O	O	O	O	NE	O	S	OSO	SO	OSO	N	O	O	O	O			
20	10	18	10	0	34	20	15	25	2	35	30	28	25	35	50	28	31	30	40	30	15	45	48	25	20	10	34	5	46	40	20	40	23	33	32	31	12	37	15	20			
12	10	28	25	12	20	15	20	8	10	18	20	18	15	15	12	9	25	15	7	15	22	31	30	20	12	28	26	18	12	14	17	20	20	22	22	20	17	28	19	14	16	15	
75	50	65	60	95	75	75	80	75	60	75	80	75	75	75	80	75	50	40	80	50	50	50	40	50	60	70	60	80	80	90	85	80	70	70	80	80	80	70	70	70	70	90	
8	10	14	4	4	10	10	50	40	5	10	10	5	4	4	2	7	11	8
1	3	?	1	0,8	1	1,5	1,5	1	2,5	1	1,2	1	1,5	?	0,6	1	1,5	1	0,6	?	0,4	0,7	0,8	3	0,5	0,5	1	0,4	0,8	?	0,4	0,3	1,5			
45	3	50	5	90	3	30	5	30	60	30	30	35	25	5	10	5	10	25	80	20	10	30	60	5	+	1	+	10	30	2	2	30	30		
1
85	30	50	10	40	70	80	85	80	60	80	85	60	85	60	30	85	80	55	10	60	10	80	95	100	90	80	60	90	10	60	70	35	70	35	70	15	5	35	15	25	70	70	
13	12	22	15	15	16	22	20	26	16	15	17	18	25	21	21	17	15	12	12	20	12	12	15	14	17	12	11	18	9	13	18	18	23	14	17	18	17	13	13	12	13	15	

Poa/Stichum mohnoides (+) N° 47 Notofagus antarctica (+), N° 49 Luzunaga marginata (+), N° 50 Poa borchesii (+), N° 54 Senecio trifurcatus (+), N° 58 Senecio Inodon (+)

II.- *Valeriano lapathifoliae-Nothofagetum pumilionis*: En estas comunidades, al igual que las descritas anteriormente, en el sotobosque se encuentran *Maytenus disticha*, *Drimys andina* y *Berberis serrato-dentata*, pero a diferencia de las anteriores, en el estrato herbáceo prospera abundantemente *Valeriana lapathifolia*, especie indicadora de humedad.

Tipo nomenclatural de *Valeriano lapathifoliae-Nothofagetum pumilionis* es el inventario 26 (numero de orden) de tabla 1 [Cochamó, 1240 msnm]. En el área de estudio se diferencian cuatro unidades inferiores:

1.- *Valeriano lapathifoliae-Nothofagetum pumilionis typicum*: representada por los censos 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26. Tipo nomenclatural de esta subasociación es el mismo de la asociación: inventario N°26 de la tabla 1.

2.- *Valeriano lapathifoliae-Nothofagetum pumilionis dombeyetosum*: censos 27, 28, 29, 30 y 31. Es una comunidad que prospera exclusivamente en los sectores más oceánicos de la Cordillera de Los Andes, cercana al bosque siempreverde. En su estrato arbóreo aparecen ejemplares aislados de *Nothofagus betuloides* o *Nothofagus dombeyi*. En su estrato arbustivo prosperan *Blechnum magellanicum*, especie típica de los bosques de *N. pumilio* húmedo. Además están presentes *Desfontainia spinosa*, *Azara lanceolata*, *Greigia landbeckii*, *Philesia magellanica* y *Pseudopanax laetevirens*, todos, elementos florísticos provenientes del bosque siempreverde. Tipo nomenclatural de *Valeriano lapathifoliae-Nothofagetum pumilionis dombeyetosum*: inventario N°31 de tabla 1 [Moraga, 995 msnm]

3.- *Tipo con Chusquea*: Representado por los censos 32, 33, 34, 35, 36 y 37, con alta participación de coligues como *Chusquea coleou* o *Chusquea montana* en el estrato arbustivo.

4.- *Valeriano lapathifoliae-Nothofagetum pumilionis gunneretosum magellanicae*: Censos 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 y 45. Esta comunidad prospera entre los 1.050 hasta los 1.370 msnm., cubriendo prácticamente toda la distribución altitudinal de los bosques de *N. pumilio* de estos sectores. Se encuentra en sitios de mayor humedad. Su especie característica es *Senecio acanthifolius*, acompañado de otros elementos que indican ciertos niveles de humedad, tales como *Valeriana lapathifolia*, ocasionalmente *Gunnera magellanica*, *Lagenifera hirsuta* y *Ranunculus chilensis*.

Tipo nomenclatural de esta subasociación es el inventario 41 de la tabla 1 [Yate, 1180 msnm]

La otra mitad de la tabla fitosociológica final (Tabla 1), representa una comunidad prácticamente sin participación de *Drimys andina* y/o *Berberis serrato-dentata*. También se la encuentra a lo largo todo del gradiente climático estudiado, prosperando entre los 1080 y 1420 msnm. La especie característica es *Senecio acanthifolius*.

En esta comunidad vegetal, el estrato arbóreo superior alcanza alturas que oscilan entre los 7 y 31 m. El segundo estrato arbóreo, se presenta en raras ocasiones, con una altura promedio de 8 m. Ocasionalmente presenta un estrato arbustivo que oscila entre los 40 cm y los 2,5 m de altura constituido principalmente por *Maytenus disticha*, *Pernettya myrtilloides* y *Escallonia alpina*. El estrato herbáceo tiene coberturas que van desde el 1% hasta el 80%, constituido principalmente por *Senecio acanthifolius*, *Gunnera magellanica*, *Perezia pedicularifolia*, *Valeriana lapathifolia*, *Macrachaenium gracile* y *Adenocaulon chilense*. Esta Asociación vegetal la hemos nombrado como *Senecioni acanthifolii-Nothofagetum pumilionis*.

III.- *Senecioni acanthifolii-Nothofagetum pumilionis*

Tipo nomenclatural de *Senecioni acanthifolii-Nothofagetum pumilionis* es el censo N° 68 de la tabla 1 [Futaleufú, 1260 msnm].

En este trabajo, hemos subdividido la asociación en tres unidades de menor jerarquía:

1.- *Typicum*: Conformada por los censos 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67 y 68. Aquí es evidente que *Drimys andina* y *Berberis serrato-dentata* decrecen notablemente en el estrato arbustivo, al mismo tiempo que en el estrato herbáceo aumenta *Senecio acanthifolius*. En general, la dominancia de los arbustos decrece para dar paso a una comunidad dominada por las grandes hierbas hemicriptófitas, de hoja ancha. Es una comunidad típica de lugares con mayor humedad.

Tipo nomenclatural de *Senecioni acanthifolii-Nothofagetum pumilionis typicum* es el censo N°68 de la tabla 1[Futaleufú, 1260 msnm].

2.- *Senecioni acanthifolii-Nothofagetum pumilionis gunneretosum magellanicae*: Esta comunidad prospera exclusivamente en los sectores más oceánicos de la Cordillera de los Andes. Al factor humedad se le suma el nivel altitudinal, ya que sus especies características son *Senecio acanthifolius*, *Gunnera magellanica* y *Perezia pedicularifolia*. Las dos primeras especies son indicadoras de humedad y la tercera es típicamente de altura. Tipo nomenclatural de *Senecioni acanthifolii-Nothofagetum pumilionis gunneretosum magellanicae* es el inventario N° 58 de la tabla 1 [Moraga, 1150 msnm].

En esta comunidad se pueden distinguir dos subtipos:

a.- *Subtipo typicum*: representada por los censos 55, 56, 57, 58 y 59. Prospera en sitios húmedos. La especie característica es *Gunnera magellanica*. A mayores alturas aparecen *Perezia pedicularifolia*, *Ourisia breviflora*, *Ortachne rariflora* y *Oxalis magellanica*, todas

provenientes de las comunidades altoandinas.

b.- *Subtipo con Drimys andina*: Constituida por los censos 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, y 54. Esta comunidad prospera entre los 1.170 y 1.210 msnm. En su estrato arbustivo participa escasamente *Drimys andina*, con porcentajes de cobertura muy bajos en comparación a las herbáceas *Senecio acanthifolius* y *Gunnera magellánica* que presentan los más altos porcentajes, razón por la cual esta comunidad pertenece al **Senecioni-Nothofagetum pumilionis** y no al **Valeriano-Nothofagetum pumilionis** definido anteriormente en el punto II.

3.- *Tipo con Perezia pedicularifolia*: Censos 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, y 83. Esta comunidad se caracteriza por la presencia de *Perezia pedicularifolia* en el estrato herbáceo. En estos bosques no se encuentra *Gunnera magellanica* ni *Drimys andina*. Prospera exclusivamente en los sectores más continentales de la Cordillera de Los Andes, a gran altura, llegando a los 1.420 msnm. En su estrato herbáceo se encuentran *Marsippospermum phillipii*, *Poa rigidifolia* y *Senecio chionophilus*, todas especies provenientes de las comunidades altoandinas con las cuales limitan estos bosques. En los sitios de mayor humedad aparece la herbácea *Schizeilema ranunculus*.

De acuerdo a este trabajo, las especies que caracterizan la clase *Nothofagetea pumilionis* Oberdorfer 60 Em. Finckh 96, en la zona de estudio son: *Nothofagus pumilio*, *Maytenus disticha*, *Berberis montana*, *Adenocaulon chilense*, *Codonorchis lessonii*, *Viola reichei*, *Rubus geoides* y *Gavilea lutea*. Las especies acompañantes típicas de la clase son: *Osmorhiza chilensis*, *Ribes magellanicum* y *Acaena ovalifolia*. Las especies diferenciales: *Blechnum penna-marina* y *Escallonia alpina*.

La tabla 2 entrega un resumen basándose en la tabla fitosociológica final, de la distribución de las especies más importantes de los bosques de *N. pumilio* en las tres asociaciones vegetales y subtipos, descritos para la Cordillera de Los Andes de la X Región.

Al analizar la composición florística de la tabla fitosociológica (Tabla 1), se puede deducir que esta representa verdaderamente un gradiente vegetacional, en el que se encuentran y superponen elementos de los bosques de *N. pumilio* típicos de la zona austral, descritos por Roig et al. (1985) y los bosques del Parque Nacional Villarrica, al norte del área de estudio, descritos por Finckh (1996), lo que nos hace suponer que la zona de los bosques de *N. pumilio* distribuidos entre las latitudes 40° y 43° S., representa verdaderamente un ecotono o transición entre las comunidades del bosque magallánico caducifolio del norte y sur del área de estudio.

No obstante lo anterior, la tabla se puede dividir claramente en dos partes: censos con participación de *Drimys andina* y censos con ausencia de la especie. Así, todos los censos de

Tabla 3. Posición sintaxonómica de los sintaxa descritos en este trabajo

CLASE: Nothofagetea-pumilionis Oberd. 1960 em. Freiberg 1985

ORDEN: Adenocaulo-Nothofagetalia pumilionis Oberdorfer 1960 em. Hildebrand-Vogel et al.1990

ASOCIACIONES Y SUBTIPOS:

I.- *Drimydos andinae-Nothofagetum pumilionis ass.nov.*

1.- Typicum subass.nov.

2.- Tipo con Empetrum

3.-Tipo con Blechnum magellanicum y Nothofagus
betuloides

**II.- *Valeriano lapathifoliae-Nothofagetum pumilionis
ass.nov.***

4.- Typicum subass.nov.

5.- dombeyetosum subass.nov.

6.- Tipo con Chusquea

7.-gunneretosum magellanicae subass.nov.

III.- *Senecioni acanthifolii-Nothofagetum pumilionis ass.nov.*

8.- Typicum subass.nov.

9.-gunneretosum magellanicae subass.nov.

a.- Subtipo typicum

b.- Subtipo con Drimys andina

10.- Tipo con Perezia pedicularifolia

sectores más oceánicos tienen *D. andina*, a diferencia de los censos provenientes de sectores más continentales, en los que falta la especie o su representación es escasa. Si a esto se suma el hecho que en los límites altitudinales inferiores del bosque de *N. pumilio* participan taxa provenientes del bosque siempreverde con el que limitan, tales como: *N. betuloides*, *N. dombeyi*, *A. lanceolata*, *D. spinosa*, *P. magellanica*, *P. laetevirens*, entre otras, y que en los límites altitudinales superiores, se entremezclan elementos fundamentalmente herbáceos

provenientes de las praderas altoandinas, como: *P. pedicularifolia*, *Caltha appendiculata*, *M. phillipii*, *P. rigidifolia* y *S. chionophilus*, se puede diferenciar algunos sintaxa de menor jerarquía que prosperan exclusivamente en uno u otro sector. Así el *Valeriano lapathifoliae-Nothofagetum pumilionis dombeyetosum* el Tipo con *Gunnera magellanica* y *Perezia pedicularifolia*, son dos sintaxa que se encuentran solo en los sectores más oceánicos de la Cordillera Andina. Por otra parte, el tipo con *Perezia pedicularifolia* es exclusivo de los sectores más continentales (Ver mapa, Fig. 1).

Finalmente, el análisis de la tabla de vegetación (Tabla 1), considerando los esquemas fitosociológicos propuestos para la zona por Oberdorfer (1960), Eskuche (1975), Villagrán (1980), Freiberg (1985) y Finckh (1996), permite proponer, una clasificación sinsistemática para estos bosques, constituida por tres asociaciones y 10 sintaxa de menor jerarquía, nuevas para la ciencia. La tabla 3 muestra la posición sintaxonómica de los sintaxa descritos en el presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A los Doctores Andreas Vogel y Roberto Godoy por su desinteresada colaboración; a Evaristo Araneda de CONAF (Futaleufú), Hernán Fernández de Río Puelo, Marcelo Monje y Ronny Ulloa de Valdivia por su valiosa cooperación en terreno. Este trabajo fue financiado por la Sociedad Científica Alemana, a través del Proyecto DFG Hi 535/2-1.

REFERENCIAS

- AMIGO, J. 2000. Estudio fitosociológico de los bosques de *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser del Centro-Sur de Chile. *Phytocoenologia* 30(2), 193-221.
- AMIGO, J. y RAMÍREZ, C. 1998. A bioclimatic classification of Chile: woodland communities in the temperate zone. *Plant Ecology* 136, 9 - 26.
- BESOAIN, E. 1985. Los suelos, Cap. 1. En: J. Tosso (ed.), *Suelos volcánicos de Chile*. Talleres gráficos INIA, Santiago, 25 - 106.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964. *Planzensoziologie*. Springer-Verlag, Wien, New York, 865 pp.
- DONOSO, C. 1981. Tipos forestales de los bosques nativos de Chile. Documento de trabajo N° 38. Investigación y Desarrollo Forestal (CONAF, PNUD-FAO). Publicación FAO, Chile, 70 pp.
- DONOSO, C. 1993. *Bosques templado de Chile y Argentina: variación, estructura y dinámica*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile, 484 pp.
- ESKUCHE, U. 1975. Estudios fitosociológicos en el norte de Patagonia I. Investigación de algunos factores de ambiente en comunidades de bosque y chaparral. *Phytocoenologia* I (1), 64-113
- FINCKH, M. 1996. Die Wälder des Villarrica National Parks (südchile) Lebensgemeinschaften als grundlage für ein schutzkonzept. *Dissertationes Botanicae*, Band 259, Stuttgart, 181 pp.
- FREIBERG, H-M. 1985. Vegetationskundliche untersuchungen an südchilenischen vulkanean. *Bonner Geogr. Bonner Abhandlungen* 70, 170 pp.
- GAJARDO, R. 1994. *La Vegetación Natural de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile, 165 pp.
- HILDEBRAND-VOGEL, R. 2002. Structure and dynamics of Southern Chilean natural forests with special reference to the relation of evergreen versus deciduous elements. *Folia Geobotanica* 37(1), 107-128.
- HILDEBRAND-VOGEL, R., GODOY, R. y A. VOGEL. 1990. Subantartic-Andean *Nothofagus pumilio*

forests. Vegetatio 89, 55 - 68

HILDEBRAND-VOGEL, R., GODOY, R. y A. VOGEL. 1995. El bosque de *Nothofagus pumilio* (P. et E.) Krasser, distribución, flora y vegetación. XXXVIII Reunión Anual Sociedad Biología de Chile, Viña del Mar. Noticiero de Biología 3 (3), 164.

HILDEBRAND-VOGEL, R. & A. VOGEL. 1995. Evergreen broad-leaved forests of southern South America. In E.O.Box et al. (eds.): Vegetation Science in Forestry, 125-140; Kluwer Academic Publishers.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS NATURALES. 1974. Estudio integrado de los recursos naturales renovables. Provincia de Valdivia. CORFO, 195 pp.

LANDRUM, L.R. 1999. Revision of *Berberis* (Berberidaceae) in Chile and adjacent southern Argentina. Ann. Missouri Bot. Gard. 86 (4), 793-834.

MARTICORENA, C. y RODRÍGUEZ, R. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 47 (3-4), 85 - 113.

MARTICORENA, C. y RODRÍGUEZ, R. 1995: Flora de Chile. Vol.I. Pteridophyta – Gymnospermae. Universidad de Concepción, Editorial Anibal Pinto. 352 pp.

MARTICORENA, C. y RODRÍGUEZ, R. 2001; Flora de Chile. Vol.II. Winteraceae – Ranunculaceae. Universidad de Concepción, Trama Impresores S.A. 99 pp.

MONTALDO, P. 1966. Estudios ecológicos básicos de la Provincia de Valdivia, Chile II. Aspectos climáticos. Universidad Austral de Chile, Instituto de Producción Vegetal. Boletín N° 3, 34 pp.

MUELLER-DOMBOIS, D. Y ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley y Sons, New York, 547 pp.

OBBERDORFER, E. 1960. Pflanzensoziologische Studien in Chile, Ein Vergleich mit Europa. Flora et Vegetatio Mundi 2, 1-208.

ORMAZABAL, C. y BENOIT, I. 1987. El estado de conservación del género *Nothofagus* en Chile. Bosque 8, 109 - 120.

PERALTA, M. 1980. Geomorfología, suelos, erosión y uso del suelo en la región de Futaleufú, X región. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile, Santiago. Boletín Técnico N° 58, 1-25.

POLLMANN, W. 2001. Caracterización florística y posición sintaxonómica de los bosques caducifolios de *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. en el centro-sur de Chile. Phytocoenologia 31(3), 353 - 400.

ROIG, F., ANCHORENA, J., DOLLENZ, O., FAGGI, A. y E. MENDEZ. 1985. La Comunidades vegetales de la transecta botánica de la patagonia austral. I. La vegetación del área continental. En: O. Boelcke, D. Moore y F. Roig (eds), Transecta Botánica de la Patagonia Austral, INTA, Buenos Aires, Argentina, 350 - 365.

SAN MARTIN, J., TRONCOSO, A., MESA, A., BRAVO, T. y C. RAMIREZ. 1991. Estudio fitosociológico el bosque caducifolio magallánico en el límite norte de su área de distribución. Bosque 12 (2), 29 - 41.

SCHLATTER, J. 1994. Requerimientos de sitio para la lenga, *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser. Bosque 15 (2), 3-10.

SCHMALTZ, J. 1991. Deciduous forest of southern south América. In: E. Röhrig y B. Ulrich (eds.), Ecosystems of the world 7. Temperate deciduous forest, ELSEVIER, Amsterdam, London, New York, Tokio, 557 - 578.

SUBIABRE, A. y ROJAS, C. 1994. Geografía Física de la Región de Los Lagos. Ediciones Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 118 pp.

VEBLEN, T., ASHTON, D., SCHLEGEL, F. Y A. VEBLEN. 1978. Influencia del estrato arbóreo sobre los estratos inferiores de un bosque mixto, perenni-caducifolio de Antillanca, Osorno, Chile. Bosque 2(2), 88 - 104.

VEBLEN, T., DONOSO, C., KITZBERGER, T y A. REBERTUS. 1996. Ecology of southern Chilean and Argentinean *Nothofagus* forest. In: T. Veblen, R. Hill y J. Read (eds.), The ecology and biogeography of *Nothofagus* forest. Yale University PRESS, New Haven, London, 293 - 353.

VILLAGRAN, C. 1980. Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen in Vicente Pérez Rosales National Park (Chile). Dissertationes Botanicae 54, 1 - 165.

WEBER, H.E., MORAVEC, J. & THEURILLAT J.-P. 2000. International Code of phytosociological nomenclature. 3rd edition.-J.Veg.Sci.11, 739-768

FLORA VASCULAR EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO ACONCAGUA. V REGION CHILE

Vascular flora of the mouth of the Aconcagua river V Region, Chile.

Javier Arancibia Fortes

Facultad de Ciencia Naturales y Exactas, Universidad de Playa Ancha,
Casilla 34 -V Valparaíso, Chile

ABSTRACT

With the purpose of determining the vascular flora of the mouth of the Aconcagua river and establishing their state of present conservation, in autumn and spring a botanical prospections were conducted. According to the method of transectas, a selective colleltion were conducted which showed the wealth of species and the florística composition of the place; For each species its was determined its fitogeográfico origin and its form of life. 101 taxa, 3 Filicopsidas, 82 Magnoliopsidas and 16 Liliopsidas were identified . The biological phantom indicates that the more important forms of life are the hemicryptophyte (18 sp), helophytes (7 sp), hydrophytes (13 sp), and phanerophytes (26 sp). Besides, the fitogeográfico origin indicates a high percentage of alóctonas or introduced species (64,4%) which corroborates the high level of antrópica disturbance of the place. Special importance receives in the study the presence of communities of high grass palustres that conforms totorales and pajonales that lodge an important number of species of birds which are vulnerable to the human intervention

Key Words: Aconcagua river, florística composition, vascular flora.

INTRODUCCIÓN

Dada la importancia que la cuenca del río Aconcagua tiene para la población que se beneficia directamente de sus aguas ya sea para fines de regadío, recreativos y de consumo humano, además de toda la presión a la que se halla expuesta por los residuos industriales que son vertidos en su caudal se hace necesario conocer la situación biológica en que se encuentra.

Desde el punto de vista botánico no es mucha la información que se dispone de su cuenca y más aun la totalidad de información botánica que se tiene para toda la región es aún insuficiente.

El presente estudio basado en prospecciones botánicas de la desembocadura del río Aconcagua tiene como fin establecer la riqueza de especie que en esta zona se encuentra, así como su estado de conservación y origen de las especies

Recibido, en marzo de 2006

Aceptado, en mayo de 2006

Actualmente se define para la zona central del país una formación vegetacional de matorral esclerófilo la cual sería producto de la degradación del bosque esclerófilo primitivo que según Gajardo (1994) ha estado sometido en los últimos 400 años a una fuerte presión antropogénica.

Las diversas injurias a que ha estado sometido el bosque y matorral esclerófilo se deben principalmente a acciones humanas, ya sean por pastoreo, tala, incendios forestales, carboneo y al aumento de la transitabilidad humana y han estado debidamente documentadas por Balduzzi et al, 1982; Villaseñor & Sáiz, 1990; Donoso, 1994 y Quintanilla, 2000.

Vegetacionalmente la cuenca del río Aconcagua posee zonas características bien delimitadas. En la parte más alta de la cuenca, el río cruza la formación vegetacional denominada Matorral Andino Esclerófilo, donde se desarrolla la comunidad de Quillay-Colliguay (*Quillaja saponaria-Colliguaya odorifera*), estas especies están acompañadas por el Guayacán (*Portiera chilensis*), y el palhuén (*Adesmia arborea*).

Más abajo entre Los Andes y Calera aproximadamente, el río cruza la formación denominada Matorral Espinoso de las Serranías, que ha sido escasamente estudiada y que en las cercanías de cursos de agua presenta las comunidades de Sauce Amargo-Maitén (*Salix chilensis-Maytenus boaria*) y la comunidad de Brea-Chilquilla (*Pluchea absinthioides-Baccharis pingraea*). La primera comunidad está reducida a solo algunos lugares, pues se presenta en cursos de agua poco alterados por el hombre, la segunda comunidad en cambio, tiene un carácter marcadamente ruderal y está ampliamente distribuida.

Además de las comunidades más representativas, es decir aquellas de más amplia distribución, se presentan también comunidades formadas por la Grama salada (*Distichlis spicata*), el Culén (*Psoralea glandulosa*), el Sauce Amargo (*Salix chilensis*) y la Zarzamora (*Rubus ulmifolius*). Esta comunidad se prolonga hasta la costa, donde forma parte de la formación Bosque Esclerófilo Costero. Debido a lo alterado de la zona no se encuentran cerca del río otras comunidades de esta formación (Gajardo, 1994).

La vegetación en el sector plano de la desembocadura del río Aconcagua, se caracteriza por presentar una cobertura herbácea de manzanilla (*Helenium*), suspiro de mar (*Nolana petiolata*), diente de león (*Taraxacum officinale*), hierba del chancho (*Hypochoeris radicata*), acompañada de matorral de Chocho (*Lupinus arboreus*) y Chilca (*Baccharis racemosa*).

El sector pantanoso está conformado principalmente de junquillo (*Juncus procerus*) y botón de oro (*Cotula coronopifolia*). El sector de lomajes se encuentra cubierto por matorral mixto de cachicabra (*Haploppapus foliosus*) y vautre (*Baccharis concava*), acompañados de pasto olivillo (*Dyctilis glomerata*) y cardo blanco (*Sylibum marianum*) (Gajardo, 1994).

Las plantas acuáticas han sido escasamente estudiadas en nuestro país y en particular en la

zona central; se caracterizan por formar ensambles pobres en especies pero con alta densidad de individuos. Dada su particular forma de vida tienen una gran variabilidad morfológica y pueden crecer y multiplicarse en forma vegetativa, permaneciendo sin florecer por años, lo que dificulta su determinación y estudio. En el río Aconcagua se determinó la presencia de 10 taxa de hidrófitas y helófitas, es muy probable que existan más especies presentes pero no pudieron determinarse, de hecho en el género *Potamogeton* es posible que existan varias especies involucradas (Kristal-Homsi, 1996).

La zona de la desembocadura del río Aconcagua en períodos de invernales y con derrame de petróleo muestra un protocolo florístico de 48 especies, de las cuales 54.2% son plantas americanas y chilenas y un 45.8 % son plantas introducidas desde Europa principalmente. Las formas de vida más representativas son hemicriptófitos, nanofanerófitos y terófitos conformando comunidades prateras y palustres con matorral hidrófilo de ribera (Leyton, 2002). Los ambientes o habitats de la desembocadura del río Aconcagua, y su buen grado de conservación en islas interiores, no tiene gran representatividad en otras localidades de la zona central de Chile (Andalú consultores ambientales, 2000).

Las plantas acuáticas que comprende a las hidrófitas y a las helófitas han sido escasamente estudiadas en nuestro país y en particular en la zona central; se caracterizan por formar ensambles pobres en especies pero con alta densidad de individuos. Dada su particular forma de vida tienen una gran variabilidad morfológica y pueden crecer y multiplicarse en forma vegetativa, permaneciendo sin florecer por años, lo que dificulta su determinación y estudio. En el río Aconcagua se determinó la presencia de 10 taxa de hidrófitas y helófitas, es muy probable que haya más especies presentes pero debido a las dificultades mencionadas no pudieron determinarse; de hecho en el género *Potamogeton* es posible que haya varias especies involucradas (Kristal-Homsi, 1996).

MATERIALES Y METODOS

La desembocadura del Río Aconcagua se encuentra situada en el paralelo 32° 55` de S y el meridiano 71° 31`O, en la comuna de Concón, al sur de la bahía de Quintero y al norte de Reñaca, se tomaron como límite norte la línea férrea a Quintero que pasa al pie de las lomas del fundo Las Gaviotas y límite sur el camino internacional que une la costa con el interior.

En el sector se realizaron prospecciones botánicas durante un año con el fin de desarrollar el Catastro Florístico (listado de todas las especies encontradas) considerando información taxonómica, su estado de conservación (según IUCN, 1994), formas de vida (modificado de Raunkiaer, 1956) y origen de cada una de las especies encontradas. Para el reconocimiento de especies se contó con bibliografía especializada y colecta de material para herborización y clasificación.

Para determinar la forma de vida de las plantas se utilizó la propuesta modificada de Raunkiaer (1956).

A.- Fanerófitos: Plantas que tienen sus yemas de renuevo a más de 30 cm del suelo (árboles y arbustos).

-Mesofanerófitos (Me): Árboles de entre 8 y 30 m de altura.

-Microfanerófitos (Mi): Árboles de menos de 8 m de altura.

-Nanofanerófitos (Na): Arbustos. De crecimiento simpodial.

-Fanerófitos Suculentos (Fs): Plantas suculentas, especialmente cactáceas.

B.- Caméfitos (Ca): Plantas con yemas perdurantes ubicadas entre el suelo y menos de 30 cm de altura. Corresponden a los subarbustos.

C.- Hemicriptófitos (He): Plantas con yemas perdurantes a ras del suelo. Corresponden a Hierbas perennes.

D.- Geófitos (Ge): Plantas cuyas yemas de renuevo están en tallos bajo tierra en bulbos, tubérculos o rizomas.

E.- Helófitos (Hel): Hierbas perennes, cuyas yemas de renuevo se hallan bajo el fango y las partes aéreas sobre el agua.

F.- Terófitos (Te): Hierbas anuales en las que no hay yemas perdurantes que corresponderían al embrión de la semilla.

G.- Hidrófitos (Hi): Hierbas cuyas yemas de renuevo se encuentran bajo agua

H.- Parásitos (Pa): Arbustos o hierbas que enraízan sobre fanerófitos, poseen haustorios que se introducen hasta los tejidos vasculares del huésped.

Para el reconocimiento de las categorías de conservación se utilizó la clasificación, consideradas por CONAMA de la IUCN, 1994.

A.- Extinta (EX): Se considerará extinta, cuando no se han encontrado individuos mediante búsqueda con métodos y en tiempo adecuados.

B.- En Peligro (EP): Cuando presenta una probabilidad de extinción en el estado silvestre en un futuro inmediato o cercano.

C.- Vulnerable (VU): Cuando manifiesta un retroceso numérico que pueda conducirlo al peligro de extinción en el estado silvestre al mediano plazo.

D.- Fuera de Peligro (FP): Cuando existe evidencia de que la especie no experimentará riesgo de extinción en un futuro cercano.

E.- Insuficientemente Conocida (IC): Cuando no existe información suficiente que permita categorizarla.

F.- No Evaluada (NE): Cuando no ha sido sometida a la evaluación. Plantas introducidas.

Para determinar el origen de las especies vegetales se usó la siguiente terminología (según Squeo et al, 2002).

A.- Endémico (E): Se dice de la planta que se considera oriunda en el país en que vive. Se dice de la especie que tiene su distribución restringida a una región geográfica limitada.

B.- Nativa (N): Se dice a la planta que pertenece al país donde ha nacido y se distribuye en una zona mas o menos extensa. Así una planta puede ser nativa, pero no endémica.

C.- **Adventicia (A)**: Planta introducida en una región que tiene su centro de origen en otro lugar distante.

RESULTADOS

La riqueza florística total para la desembocadura fue de 101 especies, las cuales pertenecen a tres clases *Filicopsida*, *Magnoliopsida* y *Liliopsida* con un 3.0 %, 81.2 % y 15.8 % respectivamente (Tablas 1 y 2). La clase mejor representada es la *Magnoliopsida* con 37 familias. Entre ellas, las *Asteraceae* es la más diversa con 17 especies; luego están las *Solanaceae* con seis especies seguidas de las familias *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, *Papilionaceae* y *Salicaceae* con sólo 4 especies cada una. Dentro de la clase *Liliopsidas* con seis familias, la más representada es la familia *Poaceae* con 10 especies (Tabla 1).

Tabla 1: Información taxonómica de las especies vegetales

Clase	Familias		Especies	
	Nº	%	Nº	%
<i>Filicopsida</i>	2	4.4	3	3
<i>Magnoliopsida</i>	37	82.3	82	81.2
<i>Liliopsida</i>	6	13.3	16	15.8
Total	45		101	

Se cuantificaron 10 formas de vida con un predominio importante de las hierbas anuales (Terófitos) con un 28.7 %, las hierbas perennes (Hemicriptófitos) con un 17.8 %, los arbustos (Nanofanerófitos) llegan al 15.8% y las hierbas acuáticas (hidrófitos) con un 12.9%. Las restantes formas de vida no superan el 10 por ciento cada una (Tabla 2, Figura. 1).

Tabla 2: Formas de vida de las especies

Formas de Vida (F.V.)	Nº	%
Mesofanerófitos (Me)	1	1
Microfanerófitos (Mi)	9	8.9
Nanofanerófitos (Na)	16	15.8
Caméfitos (Ca)	3	3
Hemicriptófitos (He)	18	17.8
Geófitos (Ge)	3	3
Helófitos (Hel)	7	6.9
Terófitos (Te)	29	28.7
Hidrófitos (Hi)	13	12.9
Parásitos (Pa)	2	2

Con respecto al origen de las especies vegetales las Adventicias suman 65 con un 64.4 % de representatividad, mientras que entre nativas y endémicas sólo llegan al 35.6 % de estas las endémicas son las con menor presencia (Tabla 4 y Figura. 2).

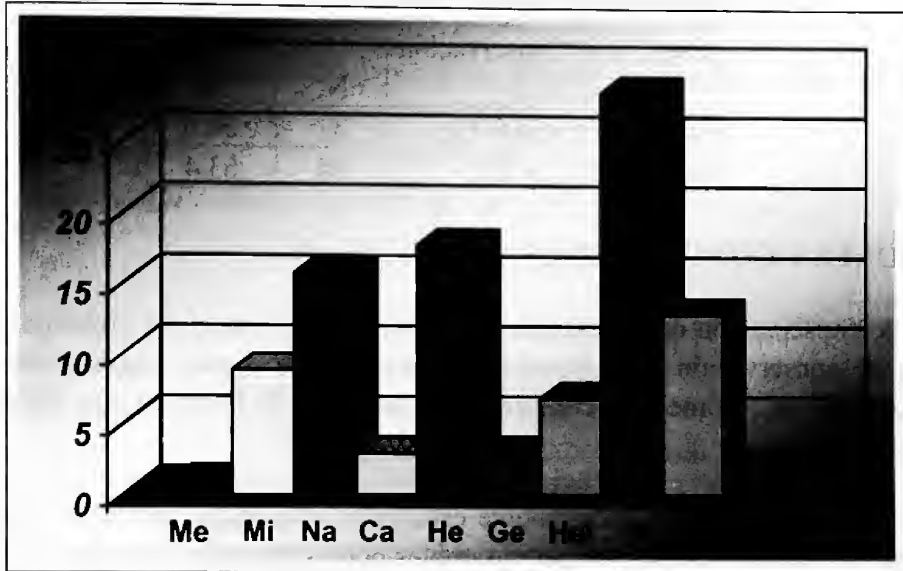


Fig. 1. Espectro Biológico. Porcentajes de formas de vida.

Tabla 4: Origen de las especies vegetales.

Origen	N°	%
Endémico	10	9.9
Nativo	26	25.7
Adventicio	65	64.4

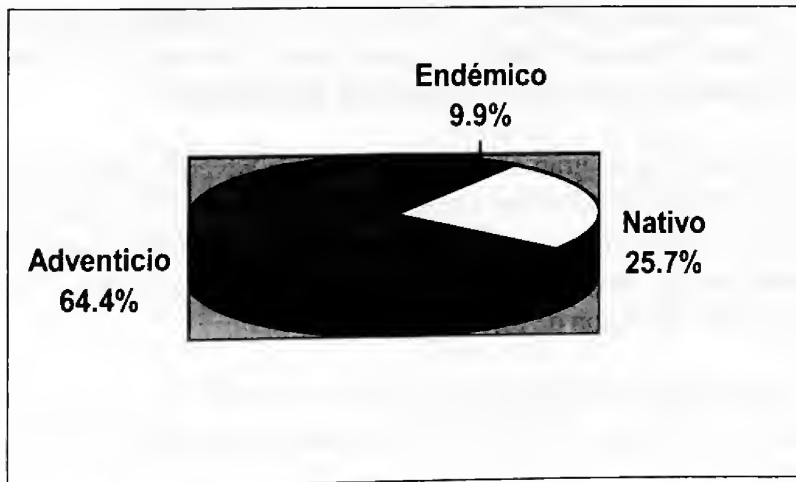


Fig. 2. Gráfico de origen de las especies vegetales.

De acuerdo al Estado de Conservación de las 101 especies reconocidas el 36.6% de ellas se encuentran en la categoría de fuera de peligro (FP) y 63.4 % en la consideración de no evaluadas (NE) que corresponden al total de las especies adventicias (Tabla 5 y 6).

Tabla 5: Estados de conservación de las especies vegetales.

Estados de Conservación (E.C.)	Nº	%
Fuera de Peligro (FP)	37	36.6
No Evaluada (N.E.)	64	63.4

DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

El estado de conservación de las especies no presenta problemas, sin embargo sí presentan problemas de conservación las comunidades palustres de *Typha angustifolia* (Totora) y *Scirpus californicus* (Trome) que conforman un ambiente de humedal que alberga una gran variedad de avifauna.

Las plantas acuáticas han sido escasamente estudiadas en nuestro país y en particular en la zona central; se caracterizan por formar ensambles pobres en especies pero con alta densidad de individuos. Dada su particular forma de vida tienen una gran variabilidad morfológica y pueden crecer y multiplicarse en forma vegetativa por lo que sirven como bioindicadores de ambientes acuáticos contaminados (Hauenstein, 1998).

Se evidencian al menos 4 comunidades de plantas: Comunidades Hidrófilas que viven en el agua representadas por los géneros *Equisetum*, *Azolla*, *Nasturtium*, *Ludwigia*, *Poligonum*, *Ranunculus*, *Mimulus*, *Scirpus*, *Cyperus*, *Juncus*, *Lemna*, *Phragmites*, *Potamogeton*, *Typha*, *Hidrocotile*; Comunidades de Higrófilas que viven a orillas del agua representados por los géneros *Apium*, *Pluchea*, *Cotula*, *Baccharis*, *Rumex*, *Mentha*, *Opilobium*, *Galega*, *Rubus*, *Salix*, *Verbena*; Comunidades de plantas terrestres que viven alejadas del agua representadas por *Podanthus*, *Baccharis*, *Schinus*, *Maytenus*, *Acacia* y una Comunidad de Dunas representadas por los géneros *Carpobrotus*, *Ambrosia*, *Distichlis* y *Sarcocornia*.

Es importante notar también la gran cantidad de malezas advenas, principalmente Terófitos, plantas semilleras cuyos propágulos han viajado por el río desde zonas agrícolas del interior o de potreros cercanos. Se hace imprescindible un estudio fitosociológico del sector y un análisis de la abundancia de las especies y distribución de las comunidades presentes, así como también un estudio del grado de alteración de estos ecosistemas.

Los resultados señalados permiten aumentar la riqueza señalada por Leyton (2002) en más de un 210%, aunque la pobreza puede haberse debido a la contaminación del área y a la época de trabajo (invierno).

El estado de conservación de las especies, si bien es cierto no presenta problemas, sí presentan problema de conservación las comunidades palustres de Totora y Vatro que conforman un ambiente de humedal que alberga una gran variedad de avifauna, sirven de recreación y turismo, sirven como de retención de nutrientes y sedimentos, controlan la erosión, estabilizan el clima, controlan inundaciones y sirven de amortiguamiento (Muñoz, 2003).

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento a los Profesores Sergio Zunino T. y Rodrigo Villaseñor C. Por su valiosa y oportuna colaboración.

Tabla 6: Especies vegetales registradas en la desembocadura del río Aconcagua.

CLASE FILICOPSIDA					
Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo	Origen	F. V.	E. C.
<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum bogotense</i>	Cola de caballo	N	Hel	FP
<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum giganteum</i>	Cola de caballo	N	Hel	FP
<i>Salvinaceae</i>	<i>Azolla filiculoides</i>	Flor del pato	N	Hi	FP
CLASE MAGNOLIOPSIDA					
Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo	Origen	F. V.	E. C.
<i>Aizoaceae</i>	<i>Carpobrotus equilaterus</i>	Doca	N	He	FP
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Schinus latifolius</i>	Molle	N	Mi	FP
<i>Apiaceae</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	A	He	NE
<i>Apiaceae</i>	<i>Apium nodiflorum</i>	Apio	A	Hi	NE
<i>Apiaceae</i>	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Sombrecito de agua	N	Hi	FP
<i>Apiaceae</i>	<i>Conium maculatum</i>	Cicutu	A	Te	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Cichorium intybus</i>	Chicorea silvestre	A	He	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Cynara cardunculus</i>	Cardo penquero	A	He	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Silibum marianum</i>	Cardo blanco	A	Te	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Manzanillón	A	Te	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerrajilla	A	Te	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	A	He	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Tessaria absinthioides</i>	Brea	N	Na	FP

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo	Origen	F. V.	E. C.
<i>Asteraceae</i>	<i>Cotula coronopifolia</i>	Botón de Oro	A	Hi	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Madia sativa</i>	Melosa	A	Te	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Centaurea melitensis</i>	Cizaña	A	Te	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Cardus pycnocephalus</i>	Cardo negro	A	Te	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Gnaphalium sp</i>	Hierba de la Viuda	A	Te	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Podanthus mitiqui</i>	Mitique	E	Na	FP
<i>Asteraceae</i>	<i>Ambrosia chamissonis</i>	Ambrosia	A	Ca	NE
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis linearis</i>	Romerillo	E	Na	FP
<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis marginalis</i>	Chilca	E	Na	FP
<i>Asteraceae</i>	<i>Ageratina glechonophylla</i>	Barbón	E	Na	FP
<i>Brassicaceae</i>	<i>Brasica campestris</i>	Yuyo	A	Te	NE
<i>Brassicaceae</i>	<i>Nasturtium officinale</i>	Berro	A	Hi	NE
<i>Brassicaceae</i>	<i>Hirschfeldia incana</i>	Mostacilla	A	Te	NE
<i>Brassicaceae</i>	<i>Raphanus sativus</i>	Rábano silvestre	A	Te	NE
<i>Budlejaceae</i>	<i>Buddleja globosa</i>	Matico	E	Na	FP
<i>Caesalpiniaceae</i>	<i>Senna candoleana</i>	Quebracho	N	Na	FP
<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus boaria</i>	Maitén	N	Mi	FP
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Chenopodium album</i>	Quinguilla	A	Te	NE
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Rumex crispus</i>	Romaza	N	Te	FP

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo	Origen	F. V.	E. C.
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Chenopodium ambrossioides</i>	Paico	A	Te	NE
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Sarcocornia fruticosa</i>	Sosa	N	He	FP
<i>Cuscutaceae</i>	<i>Cuscuta chilensis</i>	Cabello de ángel	E	Pa	FP
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla	A	Na	NE
<i>Fumariaceae</i>	<i>Fumaria agraria</i>	Hierba de la culebra	A	Te	NE
<i>Geraniaceae</i>	<i>Erodium moschatum</i>	Alfilerillo	A	Te	NE
<i>Labiatae</i>	<i>Mentha pulegium</i>	Poleo	A	Hi	NE
<i>Labiatae</i>	<i>Marrubium vulgare</i>	Toronjil cuyano	A	He	NE
<i>Loasaceae</i>	<i>Loasa triloba</i>	Ortiga	N	Te	FP
<i>Loranthaceae</i>	<i>Tristerix verticillatus</i>	Quintral	N	Pa	FP
<i>Malvaceae</i>	<i>Lavatera assurgentiflora</i>	Malvaloca	A	Na	NE
<i>Malvaceae</i>	<i>Malva nicaensis</i>	Malvilla	A	Te	NE
<i>Mimosaceae</i>	<i>Albizzia lophanta</i>	Aromillo	A	Na	NE
<i>Mimosaceae</i>	<i>Acacia dealbata</i>	Aromo	A	Mi	NE
<i>Mimosaceae</i>	<i>Acacia melanoxylon</i>	Aromo extranjero	A	Mi	NE
<i>Mirtaceae</i>	<i>Eucaliptus globulus</i>	Eucalipto	A	Me	NE
<i>Myoporaceae</i>	<i>Myoporum laetum</i>	Mioporo	A	Mi	NE
<i>Nolanaceae</i>	<i>Nolana crassulifolia</i>	Sosa brava	N	He	FP
<i>Onagraceae</i>	<i>Ludwigia pepioides</i>	Pepinillo de agua	N	Hi	FP

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo	Origen	F. V.	E. C.
<i>Onagraceae</i>	<i>Oenothera affinis</i>	Don Diego	N	Te	FP
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis articulata</i>	Vinagrillo	N	Ge	FP
<i>Papaveraceae</i>	<i>Argemone hunnemannii</i>	Cardo santo	A	Te	NE
<i>Papaveraceae</i>	<i>Eschscholzia californica</i>	Dedal de oro	A	He	NE
<i>Papilionaceae</i>	<i>Trifolium pratense</i>	Trébol blanco	A	He	NE
<i>Papilionaceae</i>	<i>Melilotus indica</i>	Trébol amarillo	A	Te	NE
<i>Papilionaceae</i>	<i>Otholobium glandulosum</i>	Culén	N	Mi	FP
<i>Papilionaceae</i>	<i>Galega officinalis</i>	Galega	A	He	NE
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	Llantén	A	He	NE
<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum persicaria</i>	Duraznillo de agua	A	Hi	NE
<i>Polygonaceae</i>	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Quilo	N	Na	FP
<i>Polygonaceae</i>	<i>Parietalia debilis</i>	Parietalia	A	He	NE
<i>Primulaceae</i>	<i>Anagallis arvensis</i>	Pimpinela azul	A	Te	NE
<i>Ramnaceae</i>	<i>Trevoa trinervis</i>	Tebo	N	Na	FP
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus chilense</i>	Ranúnculo	E	Hi	FP
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus muricatus</i>	Centella	A	Hi	NE
<i>Rosaceae</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora	A	Na	NE
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix babilónica</i>	Sauce llorón	A	Mi	NE
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix chilense</i>	Sauce	N	Mi	FP
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix viminalis</i>	Mimbre	N	Na	FP
<i>Salicaceae</i>	<i>Populus nigra</i>	Álamo negro	A	Mi	NE

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo	Origen	F. V.	E. C.
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Mimulus glabratus</i>	Berro amarillo	N	Hi	FP
<i>Solanaceae</i>	<i>Datura stramonium</i>	Chamico	A	Te	NE
<i>Solanaceae</i>	<i>Lycium chilense</i>	Coralillo	E	Ca	FP
<i>Solanaceae</i>	<i>Nicotiana glauca</i>	Palqui inglés	A	Na	NE
<i>Solanaceae</i>	<i>Cestrum palqui</i>	Palqui	N	Na	FP
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum nigrum</i>	Tomatillo	A	Te	NE
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum maritimum</i>	Esparto	E	Ca	FP
<i>Urticaceae</i>	<i>Urtica dioica</i>	Ortiga	A	Te	NE
<i>Verbenaceae</i>	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	A	He	NE
<i>Verbenaceae</i>	<i>Phyla canescens</i>	Hierba de la Virgen María	A	He	NE
CLASE LILIOPSIDA					
Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo	Origen	F. V.	E. C.
<i>Cyperaceae</i>	<i>Scirpus californicus</i>	Trome - Totora	N	Hel	FP
<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus eragrostis</i>	Cortadera	A	Hel	NE
<i>Juncaceae</i>	<i>Juncus buffonis</i>	Junquillo	A	Hel	NE
<i>Lemnaceae</i>	<i>Lemna minima</i>	Lenteja de agua	N	Hi	FP
<i>Poaceae</i>	<i>Cortaderia rudiusscula</i>	Cola de zorro	N	He	FP
<i>Poaceae</i>	<i>Poa annua</i>	Piojillo	A	Te	NE
<i>Poaceae</i>	<i>Phragmites communis</i>	Carrizo	A	Hel	NE
<i>Poaceae</i>	<i>Arundo donax</i>	Caña	A	Ge	NE

Familia	Nombre científico	Nombre vernáculo	Origen	F. V.	E. C.
<i>Poaceae</i>	<i>Hordeum vulgare</i>	Flechilla	A	Te	NE
<i>Poaceae</i>	<i>Lolium perenne</i>	Ballica inglesa	A	He	NE
<i>Poaceae</i>	<i>Bromus rigidus</i>	Bromo	A	Te	NE
<i>Poaceae</i>	<i>Avena barbata</i>	Teatina	A	Te	NE
<i>Poaceae</i>	<i>Paspalum distichum</i>	Chépica	A	Ge	NE
<i>Poaceae</i>	<i>Distichlis spicata</i>	Pasto salado	N	He	FP
<i>Potamogetonaceae</i>	<i>Potamogeton berteroi</i>	Espiga de agua	N	Hi	FP
<i>Typhaceae</i>	<i>Typha angustifolia</i>	Vatro -Titora	A	Hel	NE

BIBLIOGRAFÍA

- BALDUZZI, A. R. TOMASELLI, I. SEREY Y R. VILLASEÑOR** 1982. Degradation of mediterranean type of vegetation in central Chile. *Ecología mediterránea*. Tomo VIII. Marseille.
- BENOIT, I.** 1989. Libro Rojo de la flora terrestre de Chile. CONAF
- DONOSO, C.** 1994. Bosques templados de Chile y Argentina. Editorial Universitaria.
- GAJARDO, R.** 1994. La vegetación natural de Chile: Clasificación y distribución. Editorial Universitaria.
- HAUENSTEIN, E. C. RAMÍREZ, M. GONZÁLEZ, L. LEIVA & C. SAN MARTÍN.** 1996. Flora Hidrófila del lago Villarrica y su importancia como elemento indicador de contaminación. *Medio Ambiente* 13(1): 88 - 96
- HOFFMANN, A.** 1983. El Árbol urbano. En Chile. Editorial Claudio Gay.
- HOFFMANN, A.** 1995. Flora silvestre de Chile. Zona central. Editorial Claudio Gay.
- KRISTAL-HOMSI Y ASOCIADOS.** 1996. Estudio de impacto ambiental de las descargas de aguas servidas industriales, residenciales y otras en la cuenca del río Aconcagua-Chile.
- KUZMANIC, K.** 1968. Estudio florístico de la desembocadura del Aconcagua. Memoria de Título. Universidad Católica de Valparaíso
- LEYTON, G.** 2002. Monitoreo y evaluación ambiental post derrame de petróleo crudo, río Aconcagua y zona marina aledaña/ Segundo informe de avance. Facultad de Ciencias del Mar Universidad de Valparaíso.
- Martcorena, C. & M. Quezada. 1985. Gayana. Catalogo de la flora vascular de Chile. Editorial Universidad de Concepción.
- MATTHEI, O.** 1992. Manual de malezas que crecen en Chile. Editorial Universidad de Concepción.
- MUÑOZ, A.** 2003. Guía de los humedales del río Cruces. Cea Ediciones. Valdivia
- NAVAS, L.E.** 1978. Flora de la cuenca de Santiago de Chile. Tomo II. Editorial Universitaria. Santiago. Chile.
- QUINTANILLA, V.** 2000. Incendios forestales en Chile central: Desastres ecológicos y sociales en la zona mediterránea. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*.
- SQUEO, R.** 2002. Libro Rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación. Región de Coquimbo. Gobierno Regional de Coquimbo. CONAF. Universidad de La Serena.
- Villaseñor, R. & F. Sáiz. 1990. a) Incendios forestales en el Parque Nacional La Campana. Sector Ocoa, V Región Chile. Efecto sobre el estrato arbustivo - arbóreo. *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso*, 21: 15 - 26

PREFERENCIAS DE HÁBITAT DE *Basilichthys microlepidotus* (PEJERREY CHILENO) EN LA CUENCA DEL RÍO LIGUA (32°10' Y 32° 40' LATITUD SUR), QUINTA REGIÓN, CHILE.

Sergio Quiroz Jara

Museo de Historia Natural de Valparaíso, Sección de Ciencias Naturales
Proyecto FIP N° 25-33-192040. email: museo_historia_natural@hotmail.com

ABSTRACT

This paper describes an application of the physical habitat simulation (PHABSIM) method to determinate the ecologic flow, using a *Basilichthys microlepidotus* as an indicator.

An ecological flow regime should satisfy the demands from all the river ecosystem depending or inhabiting organisms. PHABSIM was selected for being one of the most complete and multi-disciplinary methods available for this determination. It relates flows to selected specie's potential habitat, through the WUA (*Weighted Usable Area*). A very useful tool for the hidric resource's global management is derived through a correlation between flows and the selected species population.

Key words: physical habitat simulation, hidric resource's, ecologic flow.

INTRODUCCIÓN

En Chile muchos de los estudios de la ictiofauna dulceacuícola (Dazarola, 1972; Campos, 1982; Arratia *et al.*, 1981; Ruiz & Berra, 1994; Zunino *et al.*, 1999) se agrupan bajo el concepto de macrohábitat considerando los atributos biológicos, referidos principalmente al estudio de comunidades ícticas en la longitud del río, pensándolo como un sistema unidimensional. Por otro lado Valdovinos (2000), reconoce esta situación, al mencionar que no se consideran variables claves como: la velocidad media, profundidad, sustrato y cobertura vegetal a escala local en un determinado tramo de un río (microhábitat), antecedentes que permitirían definir hábitats potenciales para las diferentes especies.

Es así que el conocimiento de los distintos aspectos ecológicos (macrohábitat) tiene un fuerte incremento durante la década del 90, con los aportes de Ruiz & Berra (1994) quien estudia la ictiofauna de la hoya hidrográfica del Bío Bío y de algunos de sus afluentes, tales como el río Andalién y del río Laja (Ruiz, 1993, 1996). Por su parte Habit (1994a, 1994b, 2002), ha efectuado el estudio de los parámetros estructurales de las comunidades del río Itata y Laja, en sus aspectos bióticos y en términos de abundancia, distribución y diversidad de la ictiofauna presente en estos cuerpos de agua, también pertenecientes a la hoya del río Bío Bío.

Recibido, en diciembre de 2005

Aceptado, en marzo de 2006

Estudios sobre fauna de peces de agua dulce de la V Región son escasos. Uno de los primeros aportes lo realizó Eigenmann (1927) quien desarrolló un extenso estudio a nivel nacional y de manera tangencial cito algunas especies, Más centrado en la región señalada, se encuentra el aporte de Dazarola (1972), el cual se refiere particularmente a la distribución de la ictiofauna del río Aconcagua, como también para el estero Marga – Marga. Barría y Boré (1978) y Baeza (1998) al estudiar la calidad del agua del estero Limache, afluente del río Aconcagua, establecen que la ictiofauna en el estero Limache ha disminuido tanto en su distribución como en su diversidad, entre la zona de descarga (Puente de Colmo) y Queronque (Limache). En el estudio de línea de base en el río Aconcagua realizado por la Consultora Kristal- Homsí et al.,(1996), se cita la presencia de cinco especies de peces, para el tramo comprendido entre San Felipe y Puente de Colmo.

Por otro lado Quiroz (1999) y Quiroz & Brignardello (1999) establece un total de ocho especies presentes en el Estero de Viña del Mar, entre el Puente las Cucharas, en el sector alto de la ciudad homónima y su desembocadura.

De lo anterior se hace necesario conocer las preferencias a nivel de microhábitat considerando la totalidad de elementos hídricos, para evaluar el estado de conservación referido a su distribución, condiciones poblacionales y de hábitat de los peces nativos de aguas continentales, y poder clasificarlos en una categoría de conservación más certera a una escala de cuenca (Campos H, et al., 1998). Al respecto y según los antecedentes para la V Región (Glade, 1993, Campos H, et al., 1998) *Basilichthys microlepidotus* (pejerrey de escamas chicas), se encuentra en un estado de peligro, no conociéndose su situación local con respecto a sus preferencias de espacios, en especial en cuencas de alta modificación ambiental, como lo es la del río la Ligua.

MATERIALES Y METODOS

Área de estudio

A lo largo del río la Ligua se seleccionaron tres zonas de estudios de 100 metros de longitud, Alicahue, Cabildo y La Ligua emplazadas en las áreas alta media y cercana a vías de accesos, coordenadas UTM (0319091-6430143) norte y (031915-6430094) sur.

Análisis del hábitat

Para caracterizar el hábitat del río La Ligua, en las áreas estudios antes mencionadas, se subdividieron en segmentos transversales emplazados cada 10 metros. Cada segmento fue remarcado a través de una cinta plástica entre la ribera sur y norte (puntos de eje), en las cuales cada un metro se midieron las variables de profundidad, velocidad media de la corriente y granulometría del sustrato de fondo, lo cual permitió generar una serie de celdas de 10 m².

Modelación de preferencia de hábitat

Para conocer la preferencia de hábitat de **Basilichthys microlepidotus** en las zonas de estudio emplazadas en el río La Ligua, se trataron los antecedentes registrados en terreno bajo dos actividades, la primera confeccionando las curvas de preferencia y la segunda determinando el área ponderada útil (APU).

Curvas de Preferencia:

Para la confección de las curvas de preferencia de las variables, profundidad, velocidad media de la corriente y granulometría del sustrato de fondo se utilizó de manera conjunta las categorías II y III expuestos por Bovee et al. (1998) para la metodología physical habitat simulation (Phabsim), la cual considera de importancia el índice de aptitud, el que nos muestra valores de preferencia del pez en el hábitat, es así que un valor de 0,8 a 1 (Colores azules) es considerado de alta preferencia, mientras que valores bajo 0,8 (Colores rojos) nos muestra la no preferencia de la especie.

Área Ponderada Útil

Para la determinación del área ponderada útil (APU) se trató los valores registrados en terreno en un computador portátil a través del modelo Phabsim bajo ambiente excell, en el cual se esbozó los cálculos básicos que conducen a la obtención del Área Ponderable Útil:

RESULTADOS

De las campañas realizadas en Julio y Septiembre de 2004 en las localidades ya mencionadas, sólo en la estación de Cabildo, se obtuvo un total de 58 individuos de *Basilichthys microlepidotus*, 23 en invierno y 35 en primavera.

Tabla 1. Abundancia y estados de desarrollo de *Basilichthys microlepidotus*.

Estado	Invierno (Julio 2004)	Primavera (Septiembre 2004)	Total
Alevines	0	27	27
Maduros	23	8	31
Total	23	35	58

La profundidad de la columna de agua para la estación fluctuó entre los 0,01 - 0,47 metros en invierno, mientras que primavera esta alcanzó valores entre 0,79 - 0,02 metros. El lecho del río se encuentra representado en un 37,5% por sustrato compuesto de ripio-limo-fango, 25,6% ripio de bolones y con un 1,5% de grava. En tanto las condiciones de sustrato en primavera fueron de un 50% de arena fina, seguido de un 37,7% de grava y ripio, y el porcentaje restante correspondió a ripio de bolones.

Tabla 2. Valores promedio de parámetros físicos y químicos en los segmentos transversales de la estación de Cabildo.

	Invierno (Julio 2004)	Primavera (Septiembre 2004)
pH	5.9	8.4
Conductividad (mS/cm)	0.43	0.39
Sólidos disueltos (ppm)	308	0.19
Temperatura (C°)	13.2	17.33
Velocidad (m/s)	0.01 - 5.85	1.39 - 8.13
Anchura (m)	3.40 - 7.19	9.20 - 15.70
Profundidad (m)	0.01 - 0.47	0.02 - 0.79
Caudal (m ³ /s)	3.4E 10 ⁻⁴ - 19.7	0.26 - 100.8

B. microlepidotus se ubicó espacialmente en invierno en los segmentos transversales 3, 4, 9 y 10, mientras que en primavera ocupó la 1 y 5. Con respecto a las tallas en invierno la biometría nos indicó que *B. microlepidotus*, presentó, un longitud total de 3,5 a 10,5 cm con un peso de 0,3 a 7,3 grs., mientras que en primavera se presentó tallas entre 1,8 y 12,5 cm y con un peso de 0,08 a 28,7 grs. (Figura 2 a y b).

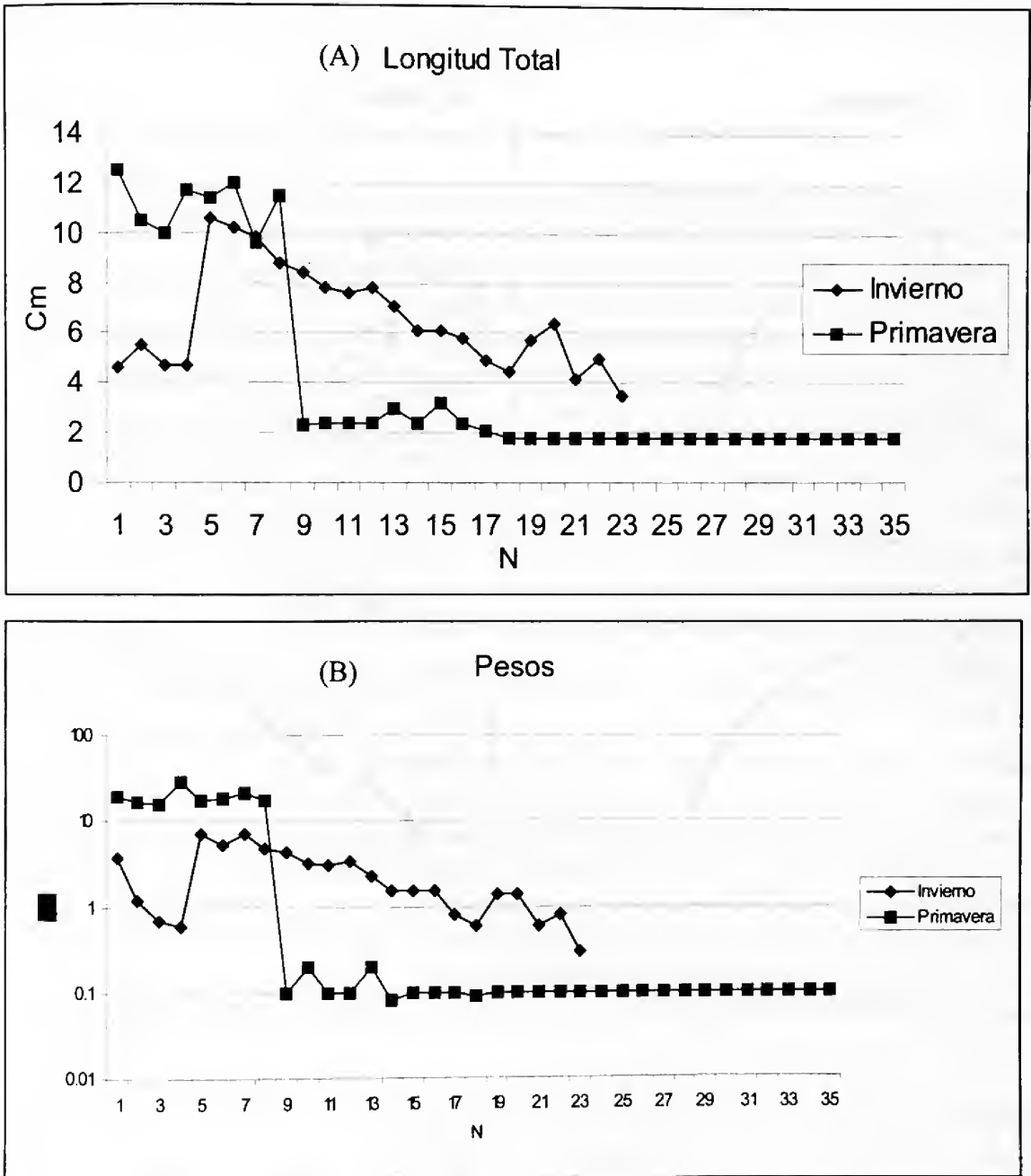


Fig. 2. Gráficas de valores de biometría de *B. microlepidotus* para su (A) longitud total (cm) y (B) peso (gr) en temporada de invierno y primavera, en la estación de cabildo. N= número de individuos.

Referido a la curva de preferencia **B. microlepidotus**, en invierno prefirió profundidades de 0,21 a 0,47, con una amplitud de 0,26 metros, mientras que en primavera prefirió mayores profundidades entre 0,62 y 0,79, disminuyendo su amplitud a 0,17 metros.

Con respecto a velocidad del agua la especie en invierno prefirió valores de 0,01 a 0,12 m/s, con una amplitud de 0,11 m/s, en primavera los valores aumentaron considerablemente de 1,39 a 4,51, con una amplitud de preferencia de 3,12 m/s. Por último, para el sustrato

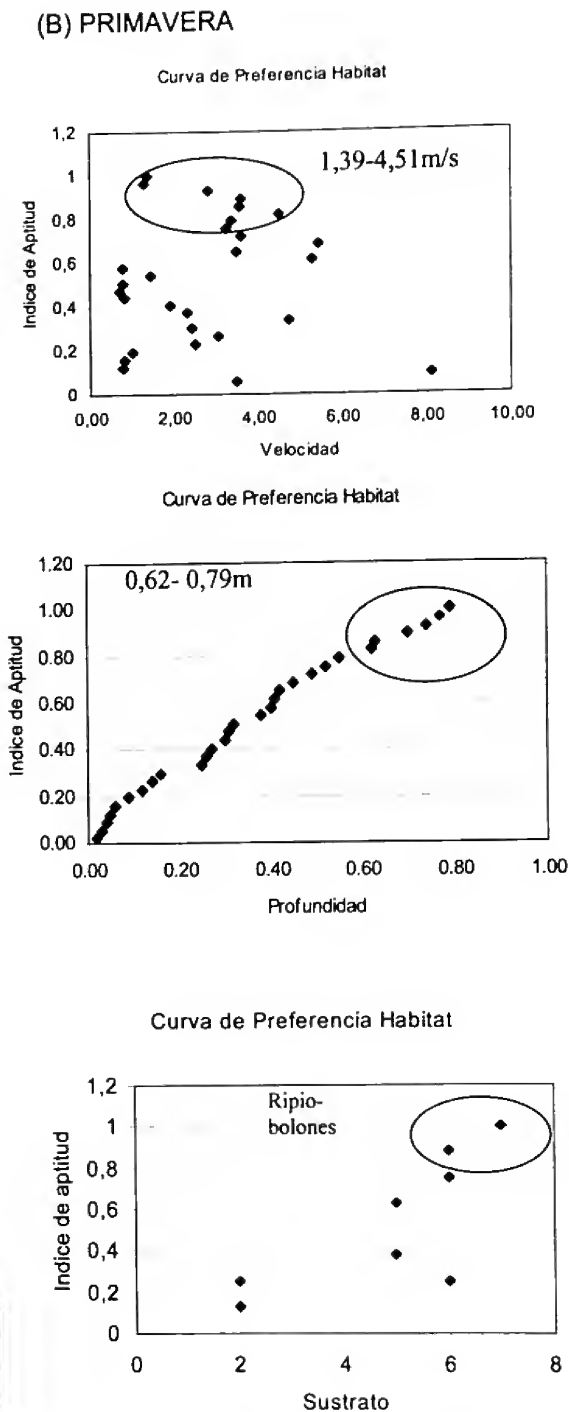
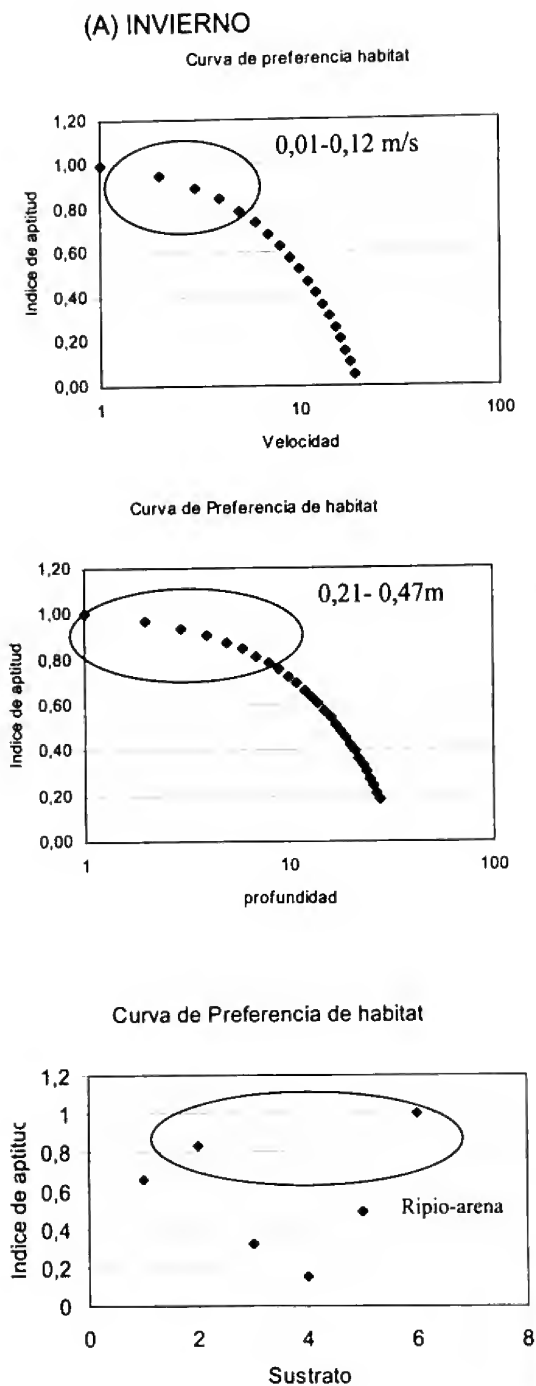


Fig. 3. Gráficas sobre la curva de preferencia para (A) invierno y (B) primavera en la estación de Cabildo, río La Ligua. En círculos se muestran los valores de las variables profundidad, velocidad y sustrato que son de preferencia por *B. microlepidotus*.

prefirió en invierno ripio y arena fina, mientras que en primavera se agruparon sobre el ripio y rios de bolones (Figura 3 a y b).

DISCUSIÓN

Bajo este contexto trabajos referidos a la preferencia de hábitats a escala local (microhábitat) a nivel nacional son escasos, centrándose en el análisis de la aplicabilidad teórica en Chile, de la metodología Physical Habitat Simulation (PHABSIM), este es el caso de la Dirección General de Aguas (Espinoza, et al., 1998) quienes presentan antecedentes para la *Oncorhynchus mykiss* (trucha arcoiris) en aguas del río Liucura en la IX Región, bajo el propósito de evaluar alternativas de asignación de derechos de caudales ecológicos o mínimos aconsejables. Los resultados muestran que a una mayor disponibilidad de agua en el período junio a septiembre permite extraer un mayor caudal, sin provocar una reducción importante en la disponibilidad del hábitat, al contrario, se observa que el período comprendido entre enero y mayo es crítico, en el sentido que un hábitat menor al de los otros meses se ve reducido más aún debido a la extracción de agua (17.3 m³/s) para uso fuera del cauce. Situación que se contrapone a la metodología, ya que no se puede dar una aproximación de la preferencia de hábitat de la especie en forma teórica y/o con un sólo antecedente como lo es el caudal, sin que se conozcan en situ las posibles variaciones hídricas de profundidad, velocidad de la corriente y anchura asociadas a la ubicación espacial de la especie en estudio.

Un aporte más certero, debido a la utilización práctica de una especie de interés, es el que realiza Valdovinos (2000) en el Río Biobío, el cual determina las preferencias y las áreas de utilidad ponderada de individuos adultos de *Trichomycterus areolatus* (Bagre chico) con respecto a los cambios de caudales a lo largo del río, permitiendo predecir áreas utilizables ponderadas a diferentes caudales, generando curvas de importancia para la administración del recurso fluvial, para el balance de esta ictiofauna con las necesidades de otros usuarios del agua. Los resultados muestran que la máxima disponibilidad de hábitat se presenta para caudales entre 3 y 15 m³/s, a caudales superiores el hábitat disponible decrece, hasta valores críticos de 50 m³/s.

Al respecto el modelo también es aplicable para cuerpos de aguas ubicados en la zona central, como lo es el río la Ligua, siempre y cuando se conozcan las curvas de preferencias para la especie. Es por ello que al tratarse de distintas especies no vemos coincidencia con lo que plantea Valdovinos (2000), ya que para caudales bajos entre $3.4E 10^{-4}$ y 19.7 m³/s registrados en invierno, a través de los colores (tonos azules) observamos la existencia de fragmentación de hábitat, lo cual ha originado parches en las transectas 3, 4, 9 y 10, con un 11,24% de área ponderable útil para *B. microlepidotus*, en tanto para primavera con caudales sobre los 20 m³/s se observa una continuidad del hábitat desde la transecta 1 a la 5, con un 36,16% de área ponderable útil. Sin embargo aunque existe una relación caudal-área ponderable útil, al momento de ubicar a la especie, vemos que la mayor abundancia individuos maduros prefieren caudales bajos y los juveniles y alevines uno mayor (Figuras 4 a y b).

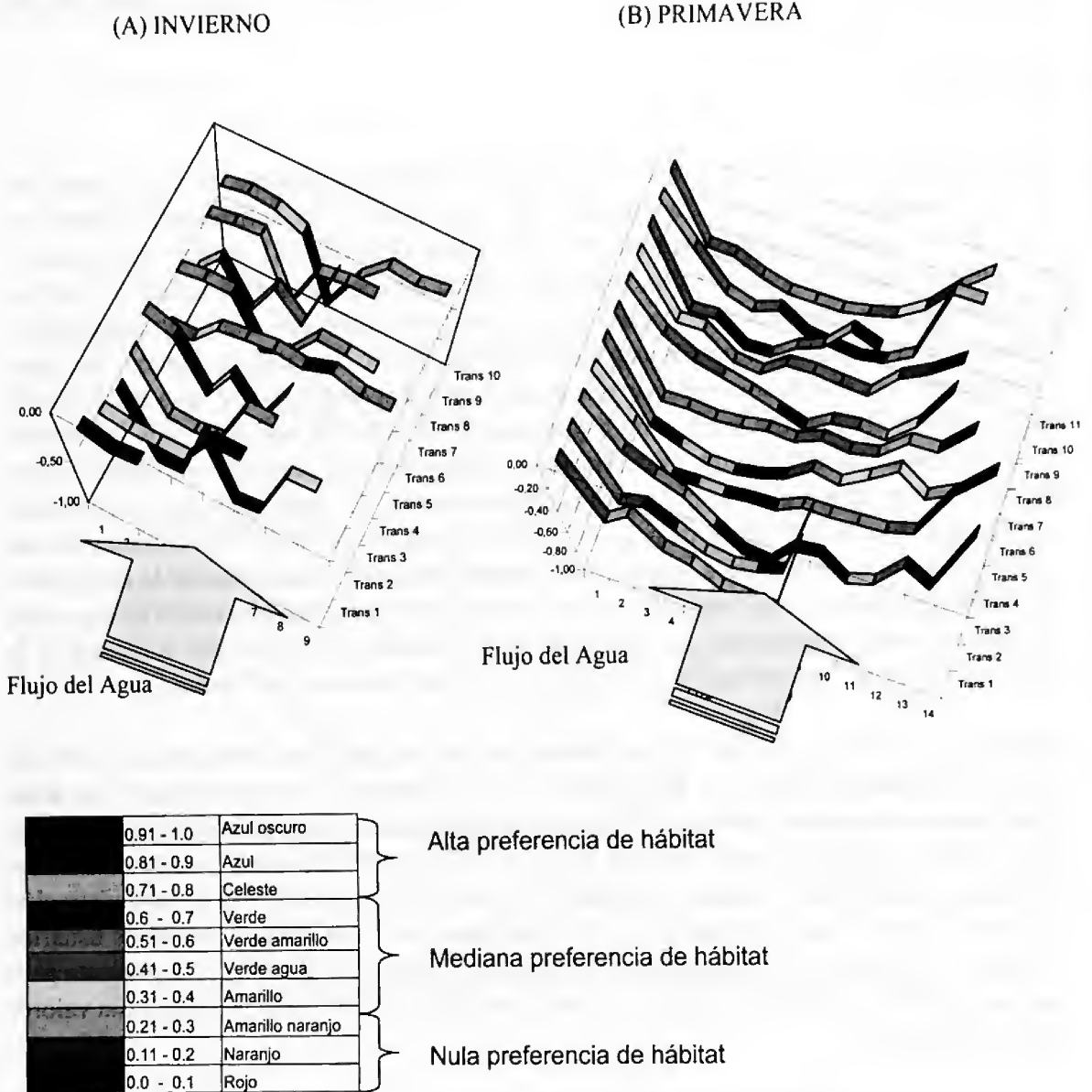


Fig. 4. Modelo Phabsim para la estación de Cabildo río La Ligua, en (A) Invierno y (B) Primavera. Los colores muestran las preferencias del *B. microlepidotus*, sobre las variables de profundidad, velocidad del agua y sustrato.

CONCLUSIÓN

1. La biometría establece que las tallas de longitud total y peso se encuentran acordes al ciclo de desarrollo para la especie (Comte & Vila, 1987), con un ciclo anual en aumento de la población desde agosto a marzo, es así que para invierno, *B. microlepidotus* agrupó

individuos (n=22) juveniles en un estado de madures gonadal (sobre 4 cm), mientras que en primavera ocurrió una situación de solapamiento generacional, encontrando un pequeño grupo (n=8) que manifestó estado de desove (parentales) y otro grupo mayor (n=27) de alevines inmaduros.

2. Se establece a través de las curvas de preferencias que los maduros en invierno optan por sectores de profundidades someras de entre 0,47 a 0,21 metros, con aguas del tipo potamon, con velocidades de 0,01 a 0,12 m/s con sustrato de arena fina. En tanto en primavera el grupo parental (sobre los 9 cm de longitud total) optan por preferir sectores más profundos, con velocidades de 1,39 a 4,51 m/s, mientras que los alevines inmaduros ocupan las zonas ribereñas del río.

3. Se observa un área ponderable útil para invierno de 11,24 % con un caudal entre $3.4E 10^{-4}$ y $19.7 m^3/s$ y para primavera de 36,16% del total de la estación en estudio con un caudal entre 0.26 – $100.8 m^3/s$. Sin embargo aunque existe una relación caudal-área ponderable útil, al momento de ubicar a la especie, está no ocupa la totalidad del área de utilidad, sino que se ubica en las celdas que aportan una mayor preferencia a su estado de desarrollo (celdas azules, figura 4 a y b) no tan sólo en el aspecto hídrico, si no que además lo que respecta a su alimentación y refugio.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración en terreno de los señores Daniel Martínez y Daniel Zunino del Departamento de Ciencias Ambientales de la UVM y al Fondo de Investigación Patrimonial de la Dirección de Bibliotecas Archivos y Museos.

BIBLIOGRAFÍA

- ARRATIA, G.; G. ROJAS & A. CHANG.** 1981. Géneros de peces de aguas continentales de Chile. Mus. Nac. Hist. Nat. Publ. Ocas. 34: 3-108.
- BAEZA, M.** 1998. Ictiología del Estero Limache. Tesis para optar al título de profesor de Estado en Biología y Ciencias. Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Valparaíso.
- BARRÍA, D & D. BORÉ.** 1978. Calidad del agua del Estero Limache como afluente del futuro embalse Los Aromos. Tesis para optar al título de Ingeniero en Pesca. Universidad Católica de Valparaíso.
- BOVEE, K.** 1998. Development and evaluation of habitat suitability criteria for use in the instream flow incremental methodology. U.S Fish and Wildlife Service Biological report 86 (7). Instream Flow Information Paper nº 21. 235 pp
- COMTE, S. & VILA, I.** 1987. Modalidad reproductiva de *Basilichthys microlepidotus*, en el Río Choapa. Anales Museo Historia Natural Valparaíso, 18:85-94.
- CAMPOS H.** 1982. Zonación de los peces en los ríos de sur de Chile. VII Congreso Latinoamericano de Zoología. Zoología Neotropical 2:1417-1427
- CAMPOS H., G. DAZAROLA, B. DYER, L. FUENTES, J. GAVILAN, L. HUAQUÍN, G. MARTÍNEZ, R. MELÉNDEZ, G. PEQUEÑO, F. PONCE, V. RUIZ, W. SIEFELD, D. SOTO, R. VEGA & I. VILA.** 1998. Categorías de conservación de peces nativos de aguas continentales de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 101-122.
- DAZAROLA, G.** 1972. Contribution a l'étude de la faune ichthyologique de la region Valparaiso Aconcagua

(Chile). *Annales de Limnologie* 8(1): 87-100.

EIGENMANN, C. 1927. The fresh water fishes of Chile. *Memoirs National Academy of Science* 22: 1-63.

EMPRESA KRISTAL - HOMSI & ASOCIADOS LTDA. 1996. Estudio de impacto ambiental de las descargas de aguas servidas industriales, residenciales y otras en la cuenca del río Aconcagua, Chile. 246 páginas.

ESPINOZA C., X. VARGAS & M. PARDO 1998. Análisis de criterios hidroambientales en el manejo de recursos hídricos / Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería Civil, División Recursos Hídricos y Medio Ambiente. Santiago, Chile.

GLADE, A. (ED). 1993. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. Actas del Simposio "Estados de conservación de la fauna de vertebrados terrestres de Chile". CONAF.

HABIT E. 1994a. Ictiofauna en canales de riego de la Cuenca del Río Itata durante la época de Otoño – invierno. *Com. Museo de Historia Natural de Concepción* 8: 7-12.

HABIT E. 1994b. Contribución al conocimiento de la fauna Ictica del río Itata. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción*, Tomo 65. 143-147.

HABIT E., P. VICTORIANO & O. PARRA. 2002. Translocación de peces nativos en la cuenca del Río Laja. *Gayana* 66(2). 181-190.

QUIROZ, S. & BRIGNARDELLO. 1999. Caracterización de la avifauna e ictiofauna presente en el Estero Viña del Mar. *Agroterra* (1): 8-9.

QUIROZ, S. 1999. Comunidad de peces del Estero de Viña del Mar. Tesis para optar al título de Profesor en Biología y Ciencias, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso.

RUIZ V. 1993. Ictiofauna del Río Andalien. *Gayana Zoología*, 57(2):109-278

RUIZ V. 1996. Ictiofauna del Río Laja (VIII Región, Chile): Una evaluación preliminar. *Bol. Soc. Biol. Concepción* 67: 15-21

RUIZ V. & T. BERRA. 1994. Fishes of the high Biobio river o South-Central Chile with notes on diet and speculations on the origin of the ichthyofauna. *Icthy. explor. Freshw.* 5(1):5-18

VALDOVINOS C. 2000. La Metodología IFIM (Instream Flow Incremental Methodology) Centro EULA, Universidad de Concepción. www.eula.cl/ifim.htm

ZUNINO, S.; M. BAEZA; S. QUIROZ & R. RIVERA. 1999. Ampliación distribucional de la Carmelita, *Percilia gillissi*. *Anales Museo Historia Natural valparaíso*, 24: 119-120.

COMUNIDAD INVERNAL DE AVES EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO ACONCAGUA (V REGIÓN, CHILE).

Arno Rasek * & Guillermo Riveros**

* Universität Bayreuth, Alemania

** Universidad de Playa Ancha Casilla 34 –V Valparaíso, Chile

ABSTRACT

The communities of birds in the mouth of the Aconcagua river and in a section of the northern adjacent beach were investigated during one month. 74 species representing 28 families are recorder in 28 census. The ecology of the two communities is being evaluated and information about the daily and seasonal dynamics is given.

Key words: Birds, mouth, Aconcagua river, ecology, dynamics

INTRODUCCIÓN

La desembocadura del río Aconcagua representa un hábitat extremadamente rico en cuanto a la avifauna presente pero al igual que en el resto de Chile los estudios son escasos. De hecho en los últimos 20 años se realizaron solamente dos estudios intensos. Montenegro, E. *et al* (1979) estudiaron las aves en un sector ribereño encontrando diez especies pertenecientes a cinco familias, esto muestra una disminución de un 60% de las especies en relación a la situación pre-industrial; según los autores, esta situación se debe a la contaminación de las aguas residuales. Erazo, S. (1986) encontró en un sector terrestre de la desembocadura un total de 15 familias con 38 especies de las cuales un 74% presenta sedentarismo y un 90% de ellas ocuparían el área en funciones reproductivas. Actualmente Mariano Bernal censa dos veces al año el brazo sur de la desembocadura (comunicación personal) centrándose principalmente en las aves marinas. Durante los últimos cinco años ha encontrado 71 especies contando en promedio 45 especies cada año.

Fonfach, A. *et al* (1990) estudiaron las aves litorales en un sector de playa en el norte de la desembocadura encontrando 42 especies que representan 17 familias, observaron además una mayor abundancia en el invierno y concluyeron de esta manera una dinámica estacional.

A diferencia de los trabajos anteriores, en este estudio se abarcó todos los ambientes de la desembocadura y un sector de playa adyacente hacia el norte considerando de esta manera aves ribereñas, litorales y terrestres.

Los objetivos del estudio consisten en identificar las especies presentes en la desembocadura del río Aconcagua y determinar sus abundancias; esto permitirá evaluar la comunidad de aves en relación a parámetros ecológicos y su dinámica diaria.

Recibido, en marzo de 2006

Aceptado, en mayo de 2006

MATERIALES Y METODOS

a.- Descripción física del sitio de estudio

La desembocadura se encuentra en los 32°55'S y 71°31'W y el sector playa adyacente alcanza hasta los 32°53'S. Tiene un clima mediterráneo de tipo húmedo (Fonfach *et al*, 1990) con una precipitación media de 380 mm al año, presenta temperaturas entre 8°C y 26°C y vientos moderados (Erazo, S. 1986).

La desembocadura se extiende en un área de aprox. 0,5 km² y consta de dos brazos principales los cuales se unen para desembocar al mar. La relación de la superficie de agua a tierra es aprox. 1:7,. El área acuícola se define como ambiente estuarino proporcionando un nivel muy alto de alimentos para las aves y el sector de tierras consiste en playa, dunas, matorrales, pantanos, praderas y pajonales. El sector playa también representa un área de aprox. 0,5 km², pero la diversidad de ambientes es mucho menor encontrándose solamente playa y dunas.

b.- Método

Se censó en forma directa y/o con binoculares 10x40 con apoyo de la Guía de campo de aves de Chile. Anteriormente se consultaron las colecciones de pieles del Museo de Historia Natural de Valparaíso y del Instituto de Oceanología de la Universidad de Valparaíso con el fin de facilitar el reconocimiento.

Por la gran extensión del área se dividió en tres partes a censar, dos partes en la desembocadura y una parte de la playa. En la desembocadura se caminó por la orilla y la ribera, en la playa se siguió al límite playa-dunas hacia el norte, volviendo por las dunas hacia el sur. Los censos se realizaron en tres horarios distintos: mañana, mediodía y tarde, alcanzando un total de 28 conteos entre el 21.08.95 y el 23.09.95.

Los parámetros ecológicos utilizados para la evaluación de la comunidad son: Índice de riqueza S, Índice de abundancia, Índice de diversidad $H' = -\sum p_i \ln p_i$ (con p_i siendo el porcentaje relativo de cada especie) e Índice de equitabilidad. $J' = H' / \ln S$ (Brower, J. y Zar, J. 1984). En el área de estudio se encuentran zonas con y sin vegetación; la zona con vegetación presenta matorrales, pajonales, pantanos y praderas, y la zona sin vegetación incluye playa, duna y superficie del agua. Según su dependencia con respecto a la vegetación se consideran cuatro categorías; alta, media, baja e incierta; se considera alta cuando más del 80% de los individuos están presentes en la vegetación, media cuando un 20% a un 80% de los individuos están presentes en la vegetación, baja cuando menos del 20% de los individuos están presentes en la vegetación e incierta cuando se encontraron menos de cinco individuos durante todos los censos.

Una especie se consideró abundante si se encontró en más del 50% de los censos, abundante ocasional entre menos de 50% y 25%, escasa entre menos de 25% y 10% y rara menos del 10%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se ve la composición de la comunidad de aves. En la desembocadura se contaron 28 familias con un total de 74 especies de las cuales 42 son abundantes esto demuestra la gran importancia que tiene como hábitat para la avifauna. Por lo menos 38 especies dependen poco o medianamente de la vegetación presente, por lo tanto son propios del ambiente estuarino, mientras que 18 especies (por lo menos) dependen mucho de la vegetación.

Tabla 1. Listado de familias y especies, su densidad (A=abundante, AO=abundante ocasional, E=escaso, R=raro, =ausente) y su dependencia de la vegetación (A=alta, M=mediana, B=baja, - =menos de 5 individuos en total)

Familia	Podicipedidae		Desembocadura	Playa	Dependencia vegetación
<i>Rollandia</i>	<i>rolland</i>	Pimpollo	A	-	B
<i>Podilymbus</i>	<i>podiceps</i>	Picurio	AO	-	B
<i>Podiceps</i>	<i>major</i>	Huala	A	-	B
Familia	Sulidae				
<i>Sula</i>	<i>variegata</i>	Piquero	A	AO	B
Familia	Pelecanidae				
<i>Pelecanus</i>	<i>thagus</i>	Pelicano	A	A	B
Familia	Phalacrocoracidae				
<i>Phalacrocorax</i>	<i>brasilians</i>	Yeco	A	E	B
<i>Phalacrocorax</i>	<i>gaimardi</i>	Lile	AO	-	B
Familia	Ardeidae				
<i>Casmerodius</i>	<i>albus</i>	Garza grande	AO	-	A
<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	Garza boyera	A	-	B
<i>Egretta</i>	<i>thula</i>	Garza chica	A	-	M
<i>Nycticorax</i>	<i>nicticorax</i>	Huairavo	A	-	A
<i>Ixobrychus</i>	<i>involucris</i>	Huairavillo	AO	-	-
Familia	Threskiornithidae				
<i>Plegadis</i>	<i>chihi</i>	Cuervo de pantano	R	-	-
Familia	Anatidae				
<i>Anas</i>	<i>cyanoptera</i>	Pato colorado	R	-	A
<i>Anas</i>	<i>georgica</i>	Pato jergón grande	E	-	M
<i>Oxyura</i>	<i>vittata</i>	Pato rana de pico delgado	R	-	-
Familia	Cathartidae				
<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Jote de cabeza colorada	AO	R	B
Familia	Falconidae				
<i>Milvago</i>	<i>chimango</i>	Tiuque	A	A	M
<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	Cernicalo	E	-	-
Familia	Phasianidae				
<i>Callipepla</i>	<i>californica</i>	Codorniz	R	-	-
Familia	Rallidae				
<i>Pardirallus</i>	<i>sanguinolentus</i>	Pidén	A	-	A
<i>Gallinula</i>	<i>melanops</i>	Tagüita	A	-	M
<i>Áulica</i>	<i>armillata</i>	Tagua	A	-	M
<i>Áulica</i>	<i>leucoptera</i>	Tagua chica	A	-	B

(continuación)

<i>Aulica</i>	<i>rufifrons</i>	Tagua de frente roja	A	-	M
Familia	Charadriidae				
<i>Vanellus</i>	<i>chilensis</i>	Quelthehue	A	A	M
<i>Charadrius</i>	<i>collaris</i>	Chorlo de collar	A	A	B
<i>Charadrius</i>	<i>semipalmatus</i>	Chorlo semipalmado	AO	R	B
<i>Charadrius</i>	<i>alexandrinus</i>	Chorlo nevado	A	-	B
<i>Charadrius</i>	<i>modestus</i>	Chorlo chileno	A	-	B
Familia	Haematopodidae				
<i>Haematopus</i>	<i>palliatas</i>	Pilpilén	A	A	B
Familia	Recurvirostridae				
<i>Himantopus</i>	<i>melanurus</i>	Perrito	A	-	B
Familia	Scolopacidae				
<i>Tringa</i>	<i>flavipes</i>	Pitotoy chico	AO	-	-
<i>Arenaria</i>	<i>interpres</i>	Playero vuelvepedras	AO	E	B
<i>Numenius</i>	<i>phaeopus</i>	Zarapito	A	A	B
<i>Calidris</i>	<i>bairdii</i>	Playero de Baird	AO	-	B
<i>Calidris</i>	<i>alba</i>	Playero blanco	A	A	B
Familia	Thinocoridae				
<i>Thinocorus</i>	<i>rumicivorus</i>	Perdicitita	R	-	-
Familia	Laridae				
<i>Larus</i>	<i>modestus</i>	Gaviota garuma	A	A	B
<i>Larus</i>	<i>dominicanus</i>	Gavoita dominicana	A	A	B
<i>Larus</i>	<i>pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	E	-	B
<i>Larus</i>	<i>maculipennis</i>	Gaviota cahuil	A	-	B
<i>Sterna</i>	<i>hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano	R	-	-
<i>Sterna</i>	<i>trudeaui</i>	Gaviotín piquerito	R	-	-
<i>Sterna</i>	<i>elegans</i>	Gaviotín elegante	R	-	-
<i>Larosterna</i>	<i>inca</i>	Gaviotín monja	A	-	B
<i>Rynchops</i>	<i>niger</i>	Rayador	E	-	M
Familia	Trochilidae				
<i>Sephanoides</i>	<i>galeritus</i>	Picaflor	R	-	-
Familia	Furnariidae				
<i>Cinclodes</i>	<i>patagonicus</i>	Churrete	R	-	-
<i>Cinclodes</i>	<i>fuscus</i>	Churrete acanelado	R	-	-
<i>Phleocryptes</i>	<i>melanops</i>	Trabajador	A	AO	M
<i>Leptasthenura</i>	<i>aegithaloides</i>	Tijeral	R	-	-
Familia	Tyrannidae				
<i>Xolmis</i>	<i>pyrope</i>	Diucón	A	-	A
<i>Muscisaxicola</i>	<i>macloviana</i>	Dormilona tontita	AO	-	M
<i>Lessona</i>	<i>rufa</i>	Colegial	A	A	B
<i>Hymenops</i>	<i>perspicillata</i>	Run-run	AO	-	A
<i>Elaenia</i>	<i>albiceps</i>	Fío-fío	R	-	-
<i>Tachuris</i>	<i>rubrigastra</i>	Siete-colores	A	-	A
<i>Anairetes</i>	<i>parulus</i>	Cachudito	A	-	A
Familia	Hirundinidae				
<i>Tachycineta</i>	<i>meyeni</i>	Golondrina chilena	A	A	M
<i>Tachycineta</i>	<i>cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	AO	-	-
Familia	Troglodytidae				
<i>Troglodytes</i>	<i>aedon</i>	Chercán	A	R	A
Familia	Muscicapidae				

(continuación)

<i>Turdus</i>	<i>falcklandii</i>	Zorzal	A	R	A
Familia	Mimidae				
<i>Mimus</i>	<i>thenca</i>	Tenca	E	-	-
Familia	Moyacillidae				
<i>Anthus</i>	<i>correndera</i>	Bailarín chico	A	-	B
Familia	Emberizidae				
<i>Sicalis</i>	<i>luteiventris</i>	Chirihue	A	R	A
<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	Chincol	A	A	A
<i>Molothrus</i>	<i>bonariensis</i>	Mirlo	A	-	A
<i>Curaeus</i>	<i>curaeus</i>	Tordo	R	-	-
<i>Agelaius</i>	<i>thilius</i>	Trile	A	-	A
<i>Sturnella</i>	<i>loyca</i>	Loica	A	-	A
Familia	Fringillidae				
<i>Diuca</i>	<i>diuca</i>	Diuca	A	-	A
<i>Carduelis</i>	<i>barbatus</i>	Jilguero	R	-	A
Familia	Passeridae				
<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>	Gorrión	A	-	A

Las especies encontradas coinciden, en su mayoría, con los trabajos anteriores. De las 38 especies vistas por Erazo, S. (1986) no se han vuelto a encontrar seis especies, esta baja resulta comprensible por el período más largo en que se abarcó el estudio suyo. Las cinco familias encontradas por Montenegro, E. (1979) se volvieron a observar, sin embargo, el reportó diez especies y en este trabajo se reportan 21 especies. Entonces su hipótesis sobre la relación entre la contaminación de las aguas residuales y la disminución de las especies en la zona podría cuestionarse. Sin duda, la diversidad potencial de avifauna es mayor que la presente, pero las interferencias humanas han hecho disminuir la vegetación en un 80% aprox. y los disturbios permanentes por caminantes, pescadores y perros silvestres no permiten que haya una mayor cantidad de aves. De las 71 especies identificadas por Bernal, M. (1991-1995) se han vuelto a encontrar 58 especies, esta diferencia al trabajo presente se explica como una variación estadística en el conteo de las especies raras y escasas.

Tomando en cuenta las especies encontradas por Erazo, S. (1986) y Bernal, M. (1991-1995) y las de este trabajo se puede concluir que la comunidad de aves de la desembocadura del río Aconcagua presenta en los últimos diez años por lo menos 94 especies.

En el sector playa se encontraron 21 especies que representan 15 familias, un resultado que no difiere mucho del trabajo de Fonfach, A. *et al* (1990) en cuanto al número de las familias (17) pero sí en cuanto al número de especies ya que ellos encontraron 42, esto resulta comprensible por el mayor tamaño del área de su estudio y por el período más largo en que ellos censaron.

Tabla 2. Índices promedio (por cada censo) de las comunidades, $H' = \sum p_i \ln p_i$ (con p_i siendo el porcentaje relativo de cada especie), $J' = H'/\ln S$

		Desembocadura	Playa
Riqueza	S	41,67	11,33
Abundancia		2842	197
Diversidad	H'	1,64	1,68
Equitabilidad	J'	0,44	0,70

En la Tabla 2 se comparan los índices comunitarios de la desembocadura y la playa. La abundancia absoluta por cada censo realizado en la desembocadura es 14 veces mayor que en la playa aun cuando las dos áreas son del mismo tamaño. Esto se explica por la gran cantidad de alimentos existente en la desembocadura. La riqueza promedio es cuatro veces mayor en el caso de la desembocadura lo que se debe a la mayor diversidad de ambientes que ella contiene; sin embargo, los índices de diversidad se muestran muy parejos, ya que hay especies muy dominantes en la desembocadura, lo que también se manifiesta en el índice de equitabilidad cual es mayor en el caso de la playa.

Tabla 3 Presencia promedio (por cada censo) de las familias *Rallidae* y *Charadriidae* y sus especies en las dos áreas juntas en función de los distintos horarios

		mañana	mediodía	tarde
Familia	Rallidae	72,00	68,33	72,00
<i>Pardirallus</i>	<i>sanguinolentus</i>	2,00	1,67	2,67
<i>Gallinula</i>	<i>melanops</i>	1,75	1,00	0,00
<i>Áulica</i>	<i>armillata</i>	48,08	37,33	41,00
<i>Áulica</i>	<i>leucoptera</i>	6,83	18,00	7,00
<i>Áulica</i>	<i>rufifrons</i>	13,33	10,33	21,33
Familia	Charadriidae	48,50	53,00	40,67
<i>Vanellus</i>	<i>chilensis</i>	39,00	30,33	31,00
<i>Charadrius</i>	<i>collaris</i>	6,08	13,00	5,00
<i>Charadrius</i>	<i>semipalmatus</i>	0,00	2,00	0,67
<i>Charadrius</i>	<i>alexandrinus</i>	0,25	2,00	0,33
<i>Charadrius</i>	<i>modestus</i>	3,17	5,67	3,67

Algunos factores influyen en la dinámica de una comunidad, en este caso se consideraron el horario, la estación, el tiempo y la marea encontrándose una dinámica diaria y estacional. Para el análisis de la dinámica se seleccionaron las familias con mayor importancia tanto en la abundancia como en el número de especies, cuales son las familias *Emberizidae*, *Tyrannidae*, *Scolopacidae*, *Charadriidae*, *Rallidae* y *Laridae*, siendo la última la familia dominante por la gran abundancia de *Larus dominicanus*.

Tabla 4 Presencia promedio (por cada censo) de las familias *Laridae*, *Tyrannidae* y *Emberizidae* y sus especies en las dos áreas juntas en función de los distintos horarios

		mañana	mediodía	tarde
Familia	Laridae	1539,25	1750,00	2263,67
<i>Larus</i>	<i>modestus</i>	24,17	63,67	128,00
<i>Larus</i>	<i>dominicanus</i>	1508,33	1675,33	2110,67
<i>Larus</i>	<i>pipixcan</i>	0,00	0,67	2,00
<i>Larus</i>	<i>maculipennis</i>	5,58	6,33	17,67
<i>Sterna</i>	<i>hirundinacea</i>	0,67	0,00	0,00
<i>Sterna</i>	<i>trudeaui</i>	0,25	0,00	0,00
<i>Sterna</i>	<i>elegans</i>	0,00	0,00	0,33
<i>Larosterna</i>	<i>inca</i>	0,25	3,33	4,00
<i>Rynchops</i>	<i>niger</i>	0,00	0,67	1,00
Familia	Tyrannidae	32,58	17,67	11,33
<i>Xolmis</i>	<i>pyrope</i>	1,50	1,33	0,33
<i>Muscisaxicola</i>	<i>macloviana</i>	1,42	0,33	0,00
<i>Lessionna</i>	<i>rufa</i>	17,25	8,00	6,33
<i>Hymenops</i>	<i>perspicillata</i>	1,67	0,00	0,67
<i>Elaenia</i>	<i>albiceps</i>	0,25	0,00	0,00
<i>Tachuris</i>	<i>rubrigastra</i>	7,75	6,00	3,00
<i>Anairetes</i>	<i>parulus</i>	2,75	2,00	1,00
Familia	Emberizidae	108,41	62,00	65,00
<i>Sicalis</i>	<i>luteiventris</i>	51,92	20,33	21,67
<i>Zonotrichia</i>	<i>capensis</i>	21,42	12,67	14,33
<i>Molothrus</i>	<i>bonariensis</i>	2,00	0,00	1,00
<i>Curaeus</i>	<i>curaeus</i>	0,00	0,00	1,00
<i>Agelaius</i>	<i>thilius</i>	24,83	24,33	25,33
<i>Sturnella</i>	<i>loyca</i>	8,25	4,67	1,67

Las familias *Rallidae* y *Charadriidae* no se ven afectados por los diferentes horarios (Tabla 3). Al contrario, las familias *Laridae*, *Tyrannidae* y *Emberizidae* muestran una mayor dinámica diaria (Tabla 4). La familia *Laridae* tiene su mayor presencia en la tarde (se van a alimentar al mar y a la costa en la mañana y vuelven para reposarse en la tarde), mientras las familias *Tyrannidae* y *Emberizidae* son más abundantes en la mañana por que a este horario hay más insectos de las cuales se alimentan.

Tabla 5 Presencia promedio (por cada censo) de la familia *Scolopacidae* y sus especies en las dos áreas juntas en función de la fecha

		21.08. - 10.09.	11.09. - 23.09.
Familia	Scolopacidae	54,23	1528,00
<i>Tringa</i>	<i>flavipes</i>	0,14	1,00
<i>Arenaria</i>	<i>interpres</i>	1,13	22,30
<i>Numenius</i>	<i>phaeopus</i>	34,16	957,90
<i>Calidris</i>	<i>bairdii</i>	3,38	5,00
<i>Calidris</i>	<i>alba</i>	15,43	541,80

La presencia de la familia *Scolopacidae* se incrementó después del 11.09.95 (Tabla 5) debido a la llegada de estas aves migratorias.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece por la ayuda en la realización de este trabajo a Javier Arata, Mariano Bernal y Carlos Farías.

BIBLIOGRAFÍA

- ARATA, J., ARAYA, D. Y SEPULVEDA, M.** 1995. (Informe técnico, Universidad de Valparaíso) Estudio de las Comunidades ornitológicas presentes en la Desembocadura del Río Aconcagua, Playa de Ritoque e Islote de Concón, V.Región, Chile.
- ARAYA, B. Y MILLIE, G.** 1992. Guía de Campo de las Aves de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.
- Brower, J. y Zar, J.** 1984. Field&Laboratory Methods for General Ecology. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa.
- ERAZO, S.** 1987. Observaciones y Alcances ecológicos a la Comunidad de Aves terrestres en la Desembocadura del Río Aconcagua, V.Región, Chile. Revista geográfica de Valparaíso, 18. P.51-62.
- FONFACH, A., JARA M. Y ZAMBRANO, O.** 1990. Dinámica de la Comunidad de Aves litorales en la Provincia de Valparaíso (Sector Ritoque-Concón), V.Región, Chile. Seminario de Tesis, Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación. Licenciatura en Biología y Ciencias, 153 pp.
- MONTENEGRO, E., TORO, H. Y DE LA HOZ, E.** 1983. Efectos de la Contaminación sobre la Avifauna en la Desembocadura del Río Aconcagua, Chile. El Hornero, Buenos Aires. P.119-124.

PERROS VAGOS EN VALPARAÍSO

Sergio Zunino T.

Laboratorio de Ecología, Facultad de Ciencias. Universidad de Valparaíso. Av. Gran Bretaña 1111. Playa Ancha. Valparaíso. Casilla 5030. e-mail sergio zunino@uv.cl

ABSTRACT

Street homeless dogs are a vast reservoir of endogen and escogen parasites, and also, strongly responsible of many cases of attacks on people. For this reason a density ratio and other specters have been established; regarding street dog's population, in and around all 130 ha. In Valparaíso. In Valparaíso. In order to achieve this, there was, in two occasions (April and October), an on foot route, in which all homeless dogs were accounted for.

The results show that the population ratio is within 1.4 and 2.49 ind/ha. The healthy animal data oscillates between 65 and 89%. And that the gender's inclination demarks a favorable male population of 4.3 to 7. The amount of bitten persons per day stands in an 8.21 to 2.65 ratio. Conclusions and causes, of this study are being discussed.

Key words: Homeless dogs, sex ratio, population, Valparaíso.

INTRODUCCIÓN

Sin lugar a dudas, los perros vagos son un problema para nuestra sociedad, y nadie debiera permanecer indiferente al tema, porque nos afecta a todos por igual. El aporte negativo a la sociedad se debe a que poseen una carga parasitaria de importancia tanto numérica como zoonótica y por ser responsables de muchos casos de mordeduras.

En el caso de los perros vagos hay un fuerte incremento de las parasitosis, tanto aquellas provocadas por agentes externos como por internos. Dentro de las primeras, se encuentran pulgas y garrapatas que, además de las irritaciones que provocan, son vectores de otras enfermedades. Entre los parásitos, la mayoría de ellos viven en sus intestinos, donde se alimentan y reproducen. Algunos parásitos como anquilostoma y ascáride pueden transmitirse de la madre al cachorro antes del nacimiento o durante el período de lactancia. La filariasis se encuentra entre la enfermedad más peligrosa para la salud, y afecta a los perros de todas las edades.

La teniiasis, en especial la ocasionada por *Diphylidium caninum*, puede transmitirse por pulgas, roedores o conejos. La leptospirosis es una enfermedad infecciosa aguda que se extiende por contacto con la saliva o secreciones urinarias o nasales de animales infectados.

Recibido, en marzo de 2006

Aceptado, en mayo de 2006

La *Pasteurella multocida*, un cocobacilo Gram negativo, que es parte de la flora normal de muchos animales, incluidos los perros y gatos, es un patógeno importante en infecciones por mordeduras de animales, y puede causar diferentes cuadros clínicos, entre los que se destacan celulitis, abscesos, osteomielitis y artritis séptica. Hay reportes de meningitis, bacteriemias, neumonías, peritonitis y endocarditis (Braun et al, 2002). Jiménez (1989) describe una serie con 12 pacientes hospitalizados por mordedura de perro, en las que predominan las cocáceas Gram positivas (*Staphylococcus ssp* y *Streptococcus ssp*) en los cultivos.

La rabia es una enfermedad de origen viral; que se transmite generalmente a través de la mordida de otro animal con el virus, el que viaja por el sistema nervioso periférico para llegar al sistema nervioso central. Todos los animales de sangre caliente son susceptibles de contraer rabia, y algunos pueden servir como reservorios naturales del virus. Entre estos encontramos el zorro y el murciélago.

Otros virus patógenos son los parvovirus y los coronavirus, que afectan a los perros de todas las edades. Los primeros generan una infección viral común y mortal; los coronavirus producen una infección viral del tracto intestinal, altamente contagiosa (Revista Vida de perros, 2002).

Pero, sin lugar a dudas, el mayor problema de los perros, sean vagos o no, son las numerosas mordeduras que ocasionan, las que incluso puede provocar la muerte de seres humanos. Según datos del Instituto de Información de Seguros de Estados Unidos, las mordidas de perros provocan una tercera parte de todas las demandas que reciben las aseguradoras. Los reclamos tienen un costo anual de 310 millones de dólares. Además, entre 1979 y 1998, los ataques de perros causaron la muerte a más de 300 personas. En Madrid, de los 400.000 perros censados, 8.200 son agresivos (sudirero@elmundo, 1999).

De acuerdo a los antecedentes anteriores, se entiende con facilidad por qué las autoridades comunales son tan proclives a desarrollar campañas de eutanasia canina, a las que se les oponen muy férreamente diversas organizaciones protectoras de animales e incluso público no comprometido, a causa de la manera tosca y casi asesina de llevarlas a cabo. Por otra parte, se reconoce que el problema de los perros vagos no se soluciona sólo eliminándolos, sino que debe haber un componente educacional importante.



A causa de estas situaciones, se establecerá la densidad de la población de perros vagos del llamado plan de la ciudad de Valparaíso, conjuntamente se podrá conocer la estructura poblacional básica que permita posteriormente desarrollar campañas de educación ambiental.



MATERIALES Y MÉTODOS

El llamado plan de Valparaíso está comprendido entre las avenidas Errázuriz, Argentina, Colón y las calles Condell, Esmeralda, Serrano y Bustamante hasta la Plaza Wheelwright (Aduana). Cubre una superficie cercana a las 130 ha. Esta área fue recorrida totalmente a pie, en dos oportunidades al año (abril y octubre): a partir de abril del 2000 hasta igual mes del 2004. La única excepción fue en el 2002 en que sólo se realizó el muestreo de abril. Esta área es una de las pocas zonas planas de la ciudad de Valparaíso, en donde reside gran parte del comercio y que es atrayente para los perros vagos, pues hay numerosos locales de expendio de productos alimenticios que les dan de comer.

En cada oportunidad en esta zona se contabilizó la presencia de perros vagos, y se determinó su sexo y condición sanitaria externa. Fue considerado perro enfermo aquel perro que presentara deformaciones esqueléticas evidentes (quebraduras mal soldadas, falta de un miembro o partes de él) o que manifestara infecciones dérmicas visibles, generalmente ocasionadas por sarna. Estas actividades fueron realizadas por alumnos de las carreras de Ingeniería Ambiental de las Universidades de Valparaíso (abril) y de Playa Ancha (octubre), como parte de la asignatura de Ecología. En los recorridos se contó con la participación de al menos 45 alumnos que inspeccionaron toda la zona de estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La densidad de perros (ind/ha) en el área de estudio muestra un comportamiento bastante heterogéneo: mostró un aumento significativo entre abril del 2000 y octubre del 2001; luego, un descenso brusco se mantuvo hasta octubre del 2003; finalmente, la población canina fluctuó entre el ascenso y la baja, en los muestreos sucesivos (Tabla 1). Estas variaciones pueden tener diversas explicaciones. La más probable puede deberse a situaciones puntuales de eliminación de animales, realizadas por la Municipalidad de Valparaíso. Estas provocaron respuestas extremas, incluso delictuales, como el atentado con explosivos contra el Servicio de Salud Valparaíso-San Antonio, en represalia por la "matanza de perros sanos ocurrida después del 21 de mayo" (El Mercurio de Valparaíso, 2001). No obstante esto no se vio

Tabla 1. Valores poblacionales de perros vagos

	TOTAL TOTAL	DENSIDAD ind/ha	SANOS		ENFER MOS		MACHOS	HEMBRAS KAZON	SEXO
			n	%	n	%			
abr-00	199	1.53	167	84	32	16	166	33	5
oct-00	271	2.08	224	83	47	17	220	51	4,3
abr-01	324	2.49	284	88	40	12	284	40	7,1
oct-01	321	2.47	238	74	83	26	262	59	4,4
abr-02	211	1.45	188	89	23	11	183	28	6,5
abr-03	205	1.58	133	65	72	35	167	38	4,4
oct-03	260	2.00	218	84	42	16	218	42	5,2
Abr-04	207	1.69	149	72	58	28	170	37	4.6

reflejado en el muestreo de octubre del 2001.

El descenso de la densidad poblacional, registrado entre abril del 2002 y abril del 2003, no tiene una explicación clara, excepto por las eliminaciones, y si realmente las hubo, estas fueron realizadas con gran sigilo. También, es posible que, a causa de las anteriores reducciones, la comunidad protegiera los animales (Tabla y Figura 1) colocándoles collares como si fuesen perros fugados de sus dueños.

Al considerar abril del 2000 como el punto de comparación, se reconoce que la población de perros vagos, a

pesar de haber sufrido importantes variaciones, siempre ha manifestado un crecimiento, con un aumento máximo del

63% registrado en abril del 2001. Entre abril del 2002 y abril del 2003 se evidencia una importante reducción (Figura 1), atribuible a situaciones externas a la población canina. En octubre del 2003 se registra un considerable aumento que no se mantiene para el siguiente muestreo, el que evidencia un nuevo descenso.

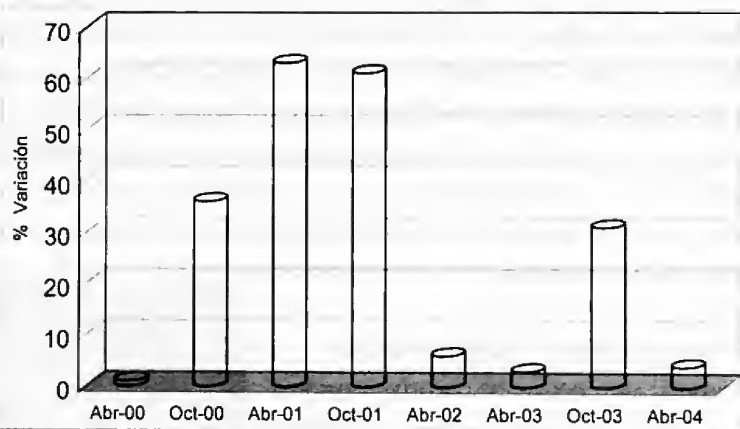


Fig. 1. % de variación abril 2000 = 0%

Con respecto a la constitución de los sexos de la población canina, está liderada fuertemente por la presencia de machos, cuyos valores son muy poco oscilantes, en ninguno de los casos fue < 81% ni >88% (Tabla 1). Valores bastante diferentes al 65% señalado por el Programa Control de Zoonosis del Departamento Programas sobre el Ambiente de Valdivia. Y también con los señalados para la población canina de Santa Julia de Viña del

Mar, que señala la existencia de 29.6% de perras (Cabrera et al, 1993). Esta desproporción, evidentemente se manifiesta en la razón entre sexos de los perros de Valparaíso, que demuestra una gran preponderancia de los machos por sobre las hembras (Tabla 1 y Figura 2), la que oscila entre 4.4 y 7.1. Valores que contrastan con los 1.9 y 2.4 registrados en la ciudad de Valdivia y la población Santa Julia, respectivamente.

Llama la atención que la razón más baja se observe en los meses de octubre. Una causa probable es que las hembras en estas fechas se encuentren amamantando, y, por esto, se alejen poco de sus camadas, por lo que se registraría una reducida vagilidad. Por otra parte, a pesar de ser animales vagos, la población siempre protege a las hembras paridas.

La condición sanitaria de la población de perros vagos (Tabla 1 y Figura 3) indica una fuerte variación en los valores observados. En abril del 2003, una proporción importante de animales parecían visiblemente enfermos: el 35% de la muestra presentaba signo de enfermedad

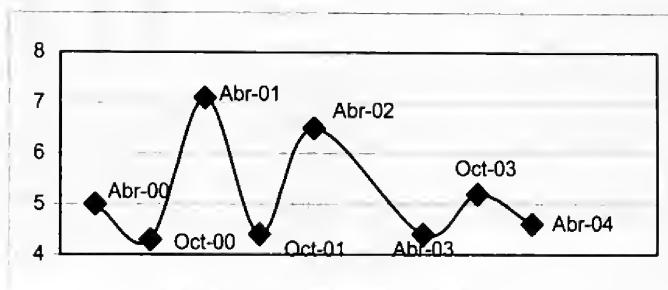


Fig. 2. Razón entre sexos

o era estéticamente repulsivo. Es decir, aquellos animales con todo el cuerpo llagado y absolutamente lampiño, por el ataque de la sarna y/o la tiña. Esto último podría ser considerado un foco de problemas para la autoridad sanitaria de la ciudad.

El caso de las mordeduras es una situación preocupante para las autoridades sanitarias, ya que según <http://www.granvalparaiso.cl/servicios/Legall.htm>, en Valparaíso hubo 3.000 casos de mordeduras el año 2000 ($3.000/365 = 8,21$ mordidos/día) (Tabla 2).

De acuerdo con El Mercurio de Antofagasta (28 de nov. del 2001), en el año 2000, la

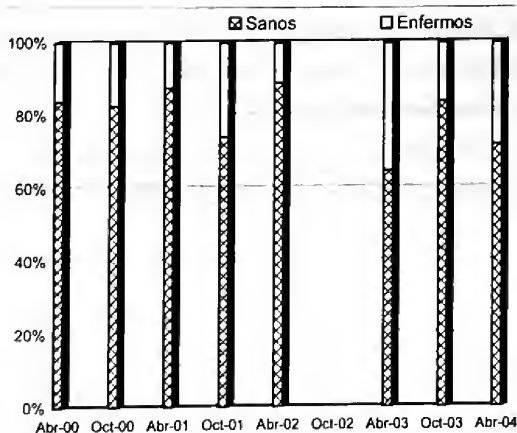


Fig. 3. Perros sanos y enfermos en Valparaíso

razón de personas mordidas por día alcanzó un valor de 2,85. El Servicio de Urgencia del Hospital Regional de Antofagasta, sólo en el primer semestre del 2001, había registrado 293 atenciones por mordeduras, lo que promedia 1,24 casos diarios (Tabla 2).

Según el Programa Control de Zoonosis del Departamento Programas sobre el Ambiente, basados en el último censo realizado

por la Universidad Austral de Chile, sólo en la ciudad de Valdivia existen 15 mil perros, de los cuales 6 mil vagan libremente por las calles de la ciudad; un 35%, es decir, 2.100 ejemplares son hembras. En el año 2000 se registraron 769 denuncias por mordeduras de perros; en el 2001, hubo 702; en el 2002, la cifra bajó a 641 casos; mientras que, hasta mediados del 2003, se habían registrado 550 personas mordidas.

Tabla 2. Personas mordidas en tres ciudades de Chile

Año	Personas mordida por día		
	Valdivia	Valparaíso	Antofagasta
2000	2,10	8,21	2.85
2001	1,92	----	1,24
2002	1,75	3.69	----
2003	1,50	2.65	----

Las cifras anteriores muestran una reducción de casos de mordeduras, situación que también se observa en la ciudad de Valparaíso, según los datos facilitados por el Servicio de Salud Valparaíso-San Antonio. Sin embargo, la relación de personas mordidas por día resulta ser proporcionalmente muy alta, en comparación con las otras dos ciudades en comento (Tabla 2).

Finalmente, y a modo de conclusión:

- 1) llama la atención la baja población de perros vagos en el plan Valparaíso. Sin embargo, es muy preocupante la cantidad de personas mordidas, sobre todo porque esta ciudad ha sido declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad, por la UNESCO;
- 2) el control de perros vagos será exitoso al considerar la variable educativa, ya que ellos son la consecuencia de una tenencia de mascotas descuidada y marcada por el maltrato, pues las personas no asumen su responsabilidad con sus animales;
- 3) se requiere instaurar un control de perros vagos, que además considere a los de casa (aunque optativo), en cuyo caso considere la responsabilidad compartida de los gastos.

AGRADECIMIENTOS

A cada uno de los alumnos y alumnas de las carreras de Ingeniería Ambiental de las Universidades de Valparaíso y de Playa Ancha, que, en el transcurso de la asignatura de Ecología, permitieron la obtención de datos confiables, para llevar a cabo esta contribución.

A la enfermera, Sra. Pamela Vivanco, del Servicio de Salud Valparaíso-San Antonio, por su inestimable ayuda. A la Profesora Helia Murillo Toro, quien puso el texto en el correcto español.

BIBLIOGRAFÍA

- BRAUN J., R. MORALES I.; E. MÉNDEZ P.; M. ORRIOLS W; S. RAMOS J. & V. TRIANTAFILO V.** 2002. Infecciones por *Pasteurella* spp: reporte de 20 casos en un periodo de quince años. *Revista Chilena Infectología*, 9 (2)
- CABRERA, E; K. GUTIÉRREZ, X. PINTO, M. PIZARRO, V. RUIZ, M. SANTIBÁÑEZ & S. URIBE.** 1993. Análisis de la encuesta de diagnóstico sobre la población canina del sector asignado a la posta Santa Julia. Universidad de Valparaíso. Instituto de Matemáticas y Física. Departamento de estadística.
- EL MERCURIO DE ANTOFAGASTA.** 2001. Antofagasta enfrenta grave problema sanitario. En 30% aumentan mordeduras de perros. 28 de noviembre de 2001.
- JIMÉNEZ, L. T.** 1989. Algunas consideraciones sobre las infecciones asociadas a mordedura humana y animal. *Revista Chilena Infectología*, 6: 5-6.
- REVISTA VIDA DE PERROS N° 21, MAYO-** Junio 2002. Reportaje. Los perros en nuestra sociedad *sudiner@el-mundo*, N° 160 del 21 de febrero de 1999
- TALAN; D; D. CITRON; F. ABRAHAMIAN; G. MORAN & E. GOLDSTEIN.** 1999. Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. *New England Journal Medecine*. 340: 85-92.

HALLAZGOS DE MASTODONTE (MAMMALIA, PROBOSCIDEA) Y UN CAMÉLIDO EXTINTO (MAMMALIA, ARTIODACTYLA) EN LA COMUNA DE MARCHIHUE (VI REGIÓN)

Patricio López M.* e Isabel Cartajena

*Facultad de Estudios del Patrimonio Cultural, Área Arqueología
Universidad Internacional SEK-Chile
E-mail: hippidionsp@hotmail.com

ABSTRACT

Fossil remains of mastodon (*Proboscidea*) and extinct camelid (*Artiodactyla*) from the Marchihue locality (VI Region), are described. The stratigraphic location of them indicates the presence of pumicitic ignimbritic ashes above the paleontological layer, connected with volcanic events dated for the Rancagua and Santiago basin's up to 450.000 ± 60.000 years B.P. This record suggests a chronology of middle Pleistocene or earlier for the fossil remains.

Key words: Proboscidea, Camelidae, extinct fauna, Rancagua basin.

INTRODUCCIÓN

El registro de mamíferos extintos del Pleistoceno en Chile Central, corresponde en su gran mayoría a hallazgos fortuitos (Casamiquela 1967, 1968, 1969, Frassinetti y Azcárate 1974, Frassinetti 1985). La escasa información contextual, estratigráfica y cronológica, proviene principalmente de trabajos arqueológicos orientados a la búsqueda de asociaciones culturales y fauna extinta hacia el Pleistoceno final (Núñez *et al.* 1994a, 1994b; Jackson y López 2004).

La presente nota da a conocer nuevos hallazgos de mastodonte y un camélido extinto registrado en la Comuna de Marchihue (VI Región). Se aborda brevemente la descripción del material paleontológico y sus posibles relaciones taxonómicas y geográficas con otros restos identificados en la región.

DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

La Comuna de Marchihue se localiza en la Provincia Cardenal Caro, VI Región, a unos 31 km de la costa ($34^{\circ}15' - 34^{\circ}30'$ latitud sur- $71^{\circ}30' - 71^{\circ}45'$ longitud oeste). La exhumación del material paleontológico se efectuó durante las faenas de excavación de un pozo, a una profundidad cercana a los 7 m. El relieve zonal se caracteriza por el desarrollo de lomajes graníticos rellenos con depósitos de origen volcánico, situados en el margen oriental

Recibido, en julio de 2005

Aceptado, en marzo de 2006

de la Cordillera de la Costa a unos 180 m.s.n.m., dentro de una formación vegetacional de matorrales arborescentes (Fuenzalida 1965). Los cursos de aguas estables corresponden a una serie de esteros que bordean las diversas lomas: Estero San Miguel, Estero de Mallemo, Estero la Rosa, Estero Yerbas Buenas, Estero Chequén, Estero Grande de Piuchén, Estero del Monte, y Estero del Carrizal.

Lamentablemente se desconoce la disposición estratigráfica de los hallazgos. No obstante, de acuerdo a antecedentes recogidos, los restos subyacen a una capa de cenizas ignimbríticas pumicíticas de por lo menos dos metros de espesor. El estrato que contenía los restos, de acuerdo al sedimento incrustado en el tejido óseo trabecular, corresponde a una arena gris de granulometría media a fina, con una escasa incorporación superficial de cenizas gravosas, las cuales probablemente son intrusivas desde el depósito superior debido a las actividades propias de una excavación no controlada. Si bien se desconoce la naturaleza de los sedimentos más profundos, no se habría advertido la presencia de estratos arcillosos (J. Rodríguez, comunicación personal).

MATERIAL Y MÉTODOS

El material presenta un buen estado de conservación, con leves precipitaciones de manganeso en la superficie. Para la identificación taxonómica preliminar del material paleontológico se consultaron las colecciones de referencia de las secciones de Paleontología y Zoología del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago y del Museo Arqueológico de La Serena (Colección Quereo). Se obtuvieron únicamente medidas de un fragmento de mandíbula de camélido (ver Tabla 1). Éstas fueron tomadas de acuerdo a los estándares de von den Driessh (1999) y comparadas con restos de *Palaeolama* Gervais, 1867, provenientes de la localidad de Los Vilos (López *et al.* 2004MS).

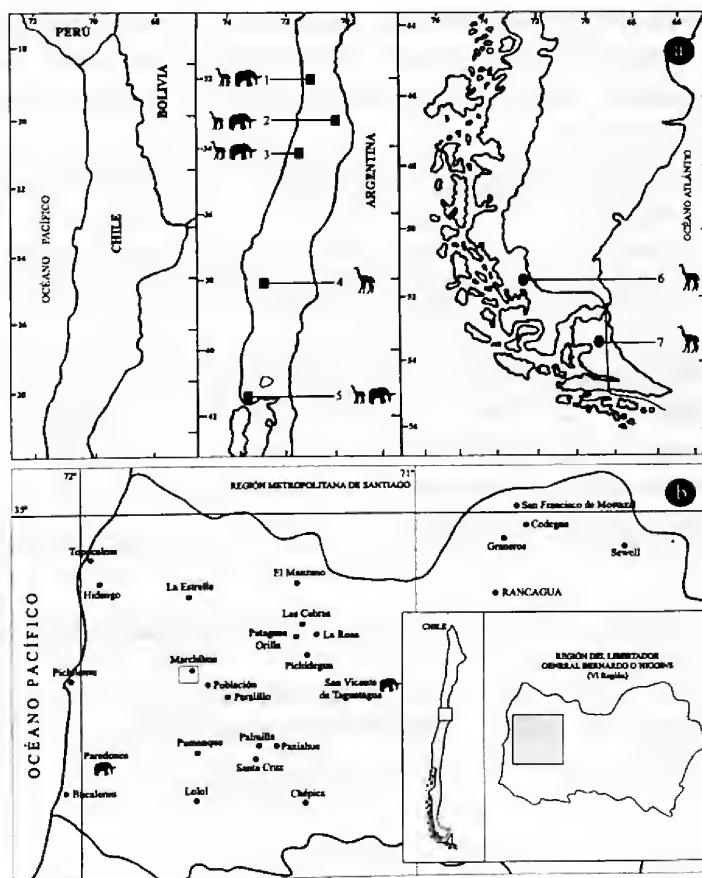


Figura 1-1: (a): Mapa que muestra los hallazgos de camélidos extintos en territorio chileno (las figuras indican los yacimientos que también poseen restos de mastodonte): 1. Los Vilos, 2. Chacabuco, 3. Marchihue, 4. Mallemo, 5. Monteverde, 6. Cueva del Medio, y 7. Tres Arroyos. (b) Mapa con la ubicación de la localidad de Marchihue y otros yacimientos con restos de mastodontes de la VI Región.

SISTEMÁTICA

Orden ARTIODACTYLA Owen, 1848
 Suborden TYLOPODA Illiger, 1811
 Familia Camelidae Gray, 1821
 Subfamilia Camelinae Zittel, 1893
 Gen. et sp. indet.

Descripción del material

Se recuperó un fragmento de cuerpo mandibular izquierdo con el P₄, M₁, M₂ y M₃. La serie premolar y molar presenta fracturas en la superficie oclusal y raíz, con gran parte de las bandas de esmalte desprendidas. Los fragmentos de M₁ y M₃ presentan un escaso desgaste, con las crestas selenoides bien marcadas, mientras que los lóbulos son levemente angulosos, divididos por una escotadura estrecha y marcada. El M₃ presenta el metalófido con un ancho que alcanza prácticamente la mitad del mismo diente. Sólo fue posible obtener medidas en la base de los dientes, las cuales son dadas a continuación:

Tabla 1: Medidas de molares izquierdos de camélido indeterminado proveniente de la localidad de Marchihue (VI Región) comparadas con el registro de Palaeolama sp. proveniente de Los Vilos (IV Región).

Abreviaturas: Ls: longitud mesio-distal en superficie; As: ancho buco-lingual en superficie; Lb: longitud mesio-distal en la base; Ab: ancho buco-lingual en la base; H: altura del diente (mm).

* Datos tomados de López et al. 2004Ms

Procedencia	Sigla	Material	Lb	Ab	Observaciones
Marchihue	MA-1	M ₂ i	22	13,5	Crestas fragmentadas
Marchihue	MA-2	M ₃ i	32	-	Crestas fragmentadas
V. de L. C. *	LV 100-39	M ₃ d	36	15,5	Crestas fragmentadas
V. de L. C. *	LV 100-39	M ₂ d	23	16	Crestas fragmentadas

Tabla 2: Medidas de mandíbula izquierda de camélido indeterminado proveniente de la localidad de Marchihue (VI Región).

Procedencia	Sigla	Longitud en la base de M ₁ -M ₃	Alto de la mandíbula bajo el M ₃	Observaciones
MArchihue	MA-1	83,7	42	Fragmentada

Orden PROBOSCIDEA Illiger, 1811
 Suborden ELEPHANTOIDEA Osborn, 1912
 Familia Gomphoteriidae Cabrera, 1929
 Subfamilia Anancinae Hay, 1922
 Gen. et sp. indet.

Los restos de mastodonte corresponden a fragmentos de fémur: fragmento de cabeza, diáfisis y epífisis distal, y un proceso transverso de vértebra lumbar. Se registraron otros restos que por su tamaño pueden pertenecer al mismo individuo. No obstante, no se obtuvieron muestras con rasgos diagnósticos que permitieran una identificación más precisa.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Aspectos taxonómicos

Los restos de camélidos extintos son escasos en nuestro país, y han sido estudiados de manera marginal y poco sistemática (López *et al.* 2004Ms). Al respecto no existe consenso respecto a las asignaciones taxonómicas de las formas hasta ahora registradas, situación generalizada dentro de las clasificaciones de los camélidos extintos de Sudamérica (Cabrera 1932, Guérin y Faure 1999, Menegaz *et al.* 1989, Tamayo y Frassinetti 1980). En Chile, se han registrado restos del género extinto *Palaeolama* Gervais, 1867 en el sector de Los Vilos (IV Región), Chacabuco (Región Metropolitana), Los Sauces (IX Región) y Monteverde (X Región), así como formas extintas del género *Lama* Cuvier, 1800, en la regiones de Patagonia y Tierra del Fuego (Casamiquela 1999). El género *Palaeolama* presenta como caracteres diagnósticos la presencia de endostilos (columnas interlobulares) en la cara lingual del M¹ y M², un tamaño mayor a las especies actuales de camélidos, con un esqueleto axial en extremo longilíneo y robusto, y con un cráneo de tendencia dolícognata (Cabrera 1932, Guérin y Faure 1999). Tan sólo en el material recuperado en el sector de Los Vilos (IV región) se han registrado primeros y segundos molares superiores con endostilos, en asociación a restos esqueléticos de un tamaño considerablemente mayor a las formas actuales (Núñez *et al.* 1983, López *et al.* 2004MS). En este sentido, el criterio utilizado para el resto del material de *Palaeolama* existente, se basa exclusivamente en el tamaño de las piezas, debido a la ausencia de series molares superiores. Esta situación, no obstante, debe ser tomada con cautela, ya que si bien el rango de tamaño de *Palaeolama* es mayor a la de los representantes actuales de camélidos sudamericanos, no es distinto a los rangos de especies extintas del género *Lama*, tales como *Lama owenii* Gervais y Ameghino, 1880 y *Lama angustimaxila* Ameghino, 1889, registrados en el Pleistoceno tardío de la Patagonia austral, y que han sido agrupados bajo una misma entidad *Lama* morfotipo *L. owenii* (Nami y Menegaz 1991). La ausencia de la serie molar superior, y de restos óseos más íntegros en el Marchihue impide una clasificación más específica. Sin embargo, el fragmento de mandíbula recuperado excede los rangos de tamaño de *Lama guanicoe*, siendo más próximo a *Palaeolama*. Asimismo, la procedencia de este material en depósitos del Pleistoceno, sugiere la presencia de una taxa extinta de la Familia *Camelidae*.

La sistemática taxonómica de los *Gomphoteriidae* en Chile ha estado sujeta a continua discusión (ver Casamiquela 1972, Frassinetti y Alberdi 2000, Fuenzalida 1936, Marshall y

Salinas 1991, Oliver Schneider 1930, Tamayo y Frassinetti 1980, entre otros). Frassinetti y Alberdi (2000), a partir de una revisión de gran parte del material fósil recuperado en territorio chileno, señalan la presencia de un único género monoespecífico, *Cuvieronius hyodon* Fisher, 1814. Siguiendo esta clasificación, el material registrado en la localidad de Marchihue debería ser asignado a esta especie. No obstante, la ausencia de elementos diagnósticos, tales como cráneo, mandíbula, molares y defensas, impiden generar un panorama más concluyente con los fragmentos disponibles. De acuerdo a esto, la clasificación taxonómica de los restos aquí descritos dependerá de futuros hallazgos.

Cronología

La situación estratigráfica de los hallazgos está pobremente definida. No obstante, la presencia de una capa de cenizas ignimbríticas pumicíticas sobre el estrato paleontológico atestigua eventos volcánicos ya observados y descritos para las cuencas de Rancagua y Santiago (Casamiquela 1969). De acuerdo a la información obtenida de los depósitos que afloran en la Región Metropolitana y VI Región, se advierte la presencia de flujos piroclásticos incandescentes formado durante la explosión de Laguna del Diamante - volcán Maipo, los que sepultaron gran parte de los valles del río Maipo, como del Cachapoal-Tinguiririca (Casamiquela 1967, Núñez *et al.* 1994b). Stern y colaboradores (1984) a través de dataciones por trazas de fisión estimaron este evento geológico en 450.000±60.000 años A.P. Estos antecedentes, de coincidir con el depósito de carácter ignimbrítico, apuntan a una edad Pleistoceno medio o anterior para los restos de camélido y mastodonte del

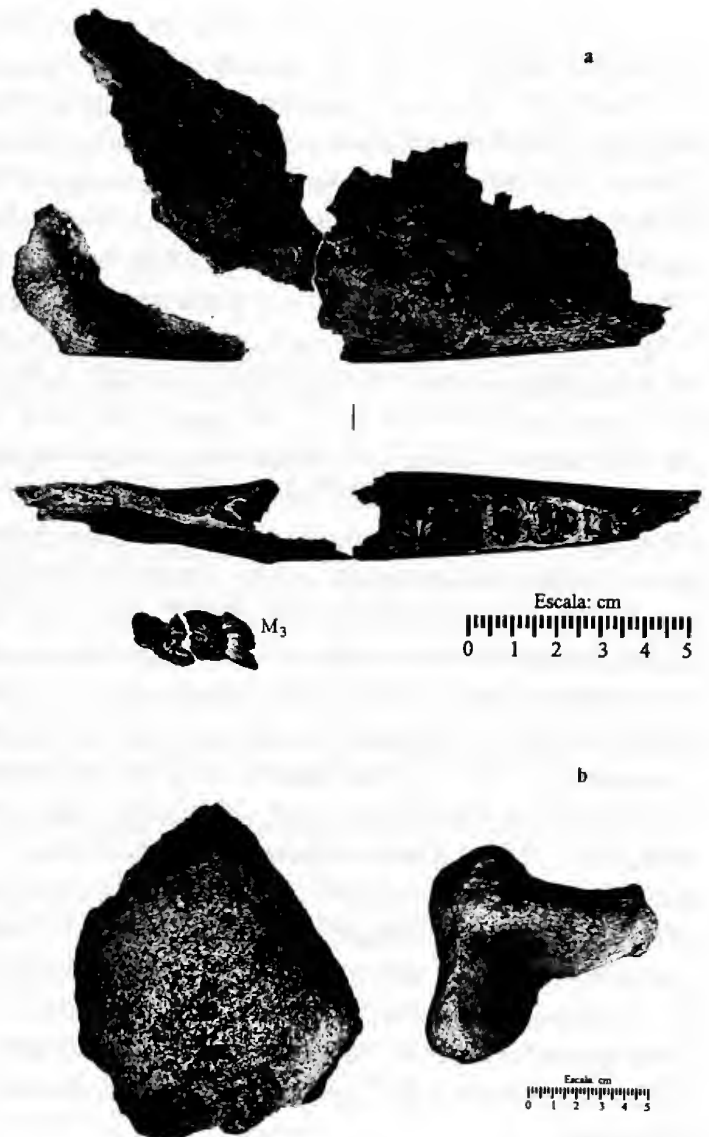


Figura 2-2: a) Mandíbula de camélido extinto, y b) restos de fémur y vértebra lumbar de Gomphoteriidae indeterminado.

sitio Marchihue. Por el momento, tanto la asignación temporal y taxonómica del material fósil aquí descrito es provisoria, y su mejor conocimiento dependerá de futuros hallazgos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de don J. Rodríguez quién nos facilitó los hallazgos paleontológicos.

BIBLIOGRAFÍA

- CABRERA, A.** 1932. Sobre los camélidos fósiles y actuales de la América Austral. *Revista del Museo de la Plata*. Tomo XXXIII, tercera serie, Tomo IX. La Plata.
- CASAMIQUELA, R.** 1967. Notas sobre los restos fósiles (Mylodontidae Scelidotheriinae) de Conchalí, suburbios de Santiago. *Revista Universitaria* 30: 127-135. Santiago.
- 1968.** Noticia sobre la presencia de *Glossotherium* (Xenarthra, Mylodontidae) en Chile Central. *Anales del Museo de Historia Natural* 1: 59-75. Santiago.
- 1969.** Enumeración crítica de los mamíferos continentales pleistocenos de Chile. *Rehue* 2: 143-172. Concepción.
- 1972.** Catalogación crítica de algunos vertebrados fósiles chilenos. II. Los Mastodontes. *Ameghiniana* 9 (3): 193-208.
- 1999.** The Pleistocene vertebrate record of Chile. *Quaternary of South America y Antarctic Peninsula* 7:91-107.
- CASAMIQUELA, R., J. MONTANÉ & R. SANTANA.** 1967. Convivencia del hombre con el mastodonte en Chile Central. Noticias sobre las investigaciones en la Laguna de Tagua Tagua. *Noticiario mensual del Museo Nacional de Historia Natural* 132.
- DRIESH, VON DEN, A.** 1976. A guide to measurement of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin* 1. 137pp. Cambridge.
- FRASSINETTI, D.** 1985. Restos de un mastodonte en Alto Boroa y antecedentes de otros hallazgos en la región de la Araucanía. *Boletín del Museo Regional de la Araucanía* 2 : 91-96. Temuco.
- FRASSINETTI, D. & V. AZCÁRATE.** 1974. Presencia de *Megatherium* en los alrededores de Santiago (Chile). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 33 : 35-42.
- FUENZALIDA, V. H.** 1936. Notas sobre nuevos hallazgos de mastodontes hechos en Chile. *Boletín del Museo Nacional* 15: 62-65. Santiago.
- 1965.** Biogeografía. *Geografía económica de Chile*. CORFO. Texto refundido, capítulo VII. Santiago.
- GUÉRIN, C. & M. FAURE.** 1999. *Palaeolama* (*Hemiauchenia*) *niedae* nov.sp., nouveau camelidae du Nordeste Brasilien, et sa place parmi les lamini d'Amérique du Sud,. *Geobios* 32 (4): 625-659.
- HOFFSTETTER, R.** 1952 Les mammifères Pléistocènes de la République de l' Equateur. *Mémoires Société Géologique de France* 31 (66): 314-346.
- JACKSON, D. & P. LÓPEZ.** 2003. Evidencias de mastodonte y otros restos de fauna extinta en la quebrada Canelillo, Comuna de Illapel, Provincia del Choapa (IV Región). *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 35-36: 62-66. Santiago.
- LÓPEZ, P., D. JACKSON & D. JACKSON.** 2004 MS. Presencia del género *Palaeolama* P. Gervais (Artiodactyla, Camelidae) en el extremo meridional del semiárido de Chile (Comuna de Los Vilos). Trabajo enviado al *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*. Santiago
- MARSHALL, L. & P. SALINAS.** 1991. The Lorenzo Sundt collection of Pleistocene mammals from Ulloma, Bolivia in the Museo nacional de Historia natural, Santiago, Chile. En *Fósiles y Facies de Bolivia-Volumen 1, Vertebrados*. *Revista Técnica de YPF* 12 (3-4): 685-684. Santa Cruz.
- MENEGAZ, A; GOIN, F. J. & E. ORTIZ JAUREGUIZAR.** 1989. Análisis morfológico y morfométricos

- multivariado de los representantes fósiles y vivientes del género *Lama* (Artiodactyla, Camelidae). Sus implicancias sistemáticas, biogeográficas, ecológicas y biocronológicas. *Ameghiniana* 26 (3-4): 153-172. Buenos Aires.
- NAMI, H. G. & A. MENEGAZ.** 1991. Cueva del Medio: aportes para el conocimiento de la diversidad faunística hacia el Pleistoceno/Holoceno en Patagonia Austral. *Anales del Instituto de la Patagonia, Ser. Cs. Hs.* 23: 125-133. Punta Arenas.
- NÚÑEZ, L. J. VARELA & R. CASAMIQUELA.** 1983. *Ocupación Paleoindio en Quereo*. Universidad del Norte. Antofagasta.
- NÚÑEZ, L., J. VARELA, R. CASAMIQUELA & C. VILLAGRÁN.** 1994a. Reconstrucción Multidisciplinaria de la ocupación prehistórica de Quereo, Centro de Chile. *Latin American Antiquity* 5(2): 99-118.
- NÚÑEZ, L., J. VARELA, R. CASAMIQUELA, V. SCHIAPPACASSE, H. NIEMEYER & C. VILLAGRÁN.** 1994b. Cuenca de Taguatagua en Chile: el ambiente del Pleistoceno superior y ocupaciones humanas. *Revista Chilena de historia Natural* 67: 503-519.
- OLIVER SCHNEIDER, C.** 1930. Algunos comentarios sobre mastodontes chilenos. *Revista Universitaria* 15 (8): 886-893.
- STERN, CH., H. AMINI, R. CHARRIER, E. GODOY, F. HERVE & J. VARELA.** 1984. Petrochemistry and age of Rhyolite Pyroclastic Flows which occur along the drainage valleys of the Rio Maipo and Rio Cachapoal (Chile) and the Rio Yaucha and Rio Papagayos (Argentina). *Revista Geológica de Chile* 23. Servicio Nacional de Geología y Minería.
- TAMAYO, M. & D. FRASSINETTI.** 1980. Catálogos de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 37: 323-399.

RECURSOS VEGETALES DE UN ASENTAMIENTO INKA EN TERRITORIO DIAGUITA . SITIO LOMA LOS BRUJOS, VALLE ILLAPEL, IV REGIÓN.

Carolina Belmar P.* & Luciana Quiroz L.**

* Universidad Internacional Sek, Jorge Matte G. 2462 Depto. 302, Stgo. Chile.
carolina.belmar@seksmail.com

** Universidad de Chile, Av. Lota 2538, Depto 22, Stgo, Chile.
lucianaquiroz@hotmail.com Proyecto FONDECYT N° 1040154

ABSTRACT

The Project "Loma Los Brujos, the inka structures in Illapel" has designed the investigation of this archaeological site as to define the Inka occupation detected there based on a multidisciplinary study. It shall emphasize zooarchaeological, design structured in ceramics and archaeobotany research. The contributions of the archaeobotanical analysis are, in first place, aimed to refer to questions linked to obtaining and exploiting plant resources and its association with the function of this site. In second place, it is interesting to discuss the implications of the presence of certain plants in the site.

Key Words: Archaeobotany, Carpology, Inka, Illapel Valley, Cultigens Inka Intallatio.

INTRODUCCIÓN

La presencia inka en el valle de Illapel está plasmada a través de varios tipos de asentamientos, que atestiguan la complejidad de su administración gubernamental. Asimismo, estos sitios dan cuenta de los distintos grados de penetración cultural por parte de los inkas sobre las poblaciones locales.

A raíz de esta problemática se diseñó el estudio del sitio incaico Loma Los Brujos, caracterizando su ergología, lo cual incluye el material cerámico y de sus diseños decorativos, el material lítico y las evidencias de explotación de los recursos de flora y fauna. Loma los Brujos es un espacio amurallado o recinto. El emplazamiento del sitio sugiere que éste correspondería quizás a un centro administrativo y estratégico-militar, lo cual se pretende corroborar con datos etnohistóricos.

Dentro del enfoque arqueobotánico, nuestro objetivo se refiere específicamente a la recuperación y determinación de los carporrestos^a con el fin de generar una discusión sobre el uso y explotación de las plantas, y su relación con las implicancias de esta instalación incaica en el valle de Illapel. La evidencia vegetal puede constituir un aporte para precisar la funcionalidad de este sitio.

Durante la campaña de excavación realizada en el invierno 2003, se extrajo casi la totalidad de un gran rasgo fogón asociado a la estructura 1 y también se recuperó un fogón

Recibido, en agosto de 2005

Aceptado, en abril de 2006

pequeño de la unidad Q16. A continuación, se exponen los resultados obtenidos a partir del análisis carpológico efectuado sobre las muestras recuperadas de estos rasgos, seguido por su discusión y las conclusiones.

ANTECEDENTES DEL SITIO

El sitio Loma Los Brujos se ubicó cercano a la confluencia del estero Auco con el río Illapel. Se asienta sobre una loma desde la cual se tiene una visión privilegiada del sector bajo de la Colonia (Plano 1). Se ha propuesto el paso de un ramal del camino del Inka que bajaría por el río Illapel (Stehberg 1995), coincidiendo a su vez con el emplazamiento del sitio (Becker *et al.* 2004).

Con el fin de conocer a cabalidad el sitio, hasta el momento, se ha logrado delimitar los siguientes rasgos arquitectónicos: un muro perimetral; una estructura en forma de L denominado Estructura 1, donde se recuperó un rasgo basural-fogón; y un muro aislado (Plano 1). Adicionalmente, se ha obtenido las fechas para el sitio: 1415+/-55 d.C., 1430+/-55 d.C., 1410+/-60 d.C., 1415+/- d.C., 1450+/-50 d.C..

A partir de los análisis cerámicos los investigadores concluyen que “el conjunto cerámico viene a caracterizar el nivel de integración más alto con el incario” (Becker *et al.* 2004). Además este material evidencia el desarrollo de actividades de procesamiento, consumo y almacenamiento de alimentos (Becker *et al.* 2004). Se recuperaron fragmentos de aríbalo, de platos ornitomorfos, de vasos campanuliformes, de un jarro pato y siendo sus los patrones decorativos netamente incaicos. Se concluye de estos primeros estudios del sitio Loma Los Brujos demuestran que el área fue de gran importancia para el Inka como paso hacia la zona transcordillerana como también al formar parte de una red de aprovisionamiento de recursos (Becker *et al.* 2004).

MATERIALES Y METODOS

Con el fin de recuperar los carporrestos, se recurrió a la técnica de flotación de los sedimentos ya que reduce el grado de maltrato de los materiales frágiles que pueden ser destruidos a través de los métodos más convencionales de obtención de restos arqueológicos, como el harneo en seco (Watson 1976). Los pasos seguidos para obtener y procesar los datos se expondrán a continuación:

1) Obtención de las muestras de sedimento. La estrategia de recolección de muestras tenía como objetivo la recuperación de todos los rasgos (fogones-basurales) significativos que se encontraran en las áreas de excavación. Se detectaron dos rasgos que fueron: un fogón-basural recuperado de la estructura 1 y un fogón registrado en la Unidad Q16. (Plano 1)

Se flotó un total de 254,7 litros., que se desglosan en 246,4 litros. del rasgo fogón de la estructura 1 y 8,3 litros. del fogón recuperado de la unidad Q16 (Tabla 1).

2) Flotación o procesamiento de las muestras sedimento. La flotación consiste en

Plano 1. Plano del sitio Loma de Los Brujos, Illapel, Provincia de Choapa. (Becker et al 2003)

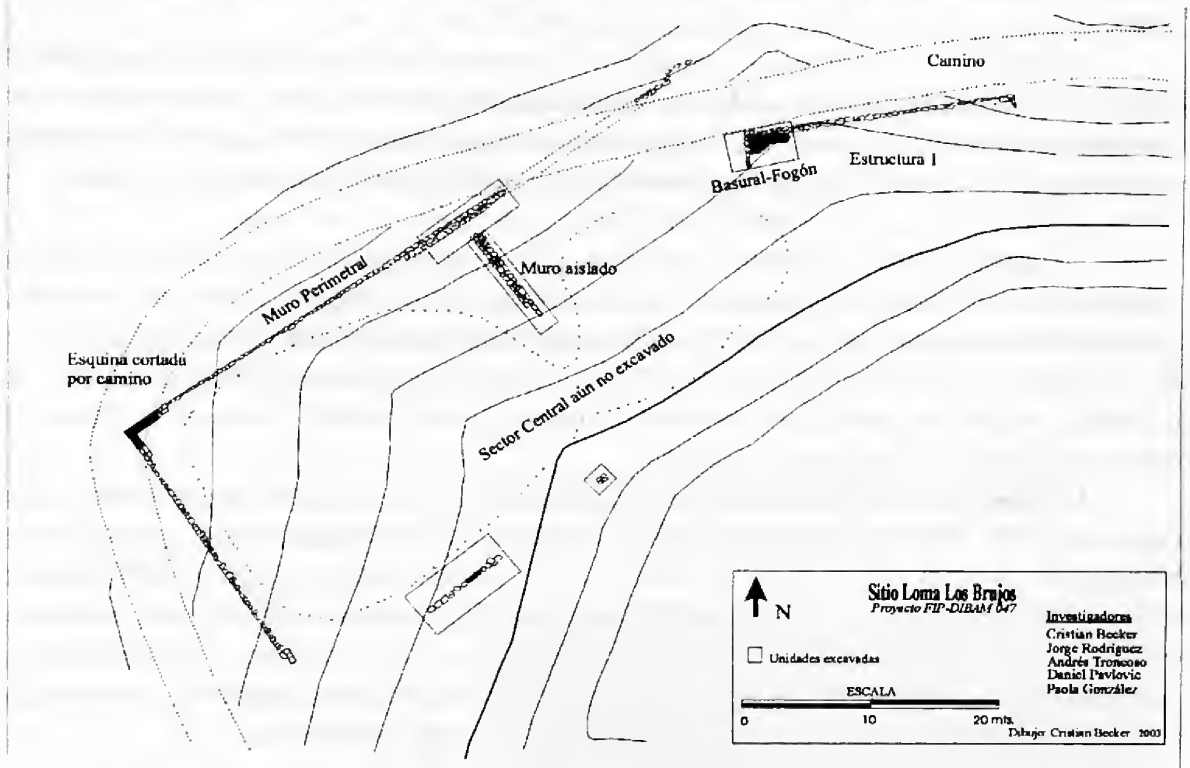


Tabla 1. Procedencia y volumen (litro) de las muestras de flotación recuperadas del sitio Loma, Los Brujos, Illapel, Cuarta Región.

Unidad	Nivel	Rasgo	Litros
Estructura I		Fogón	246,4
Q16		Fogón	8,3
Total			254,7

Foto 1. Rasgo fogón, Unidad Q 16. (Becker et al 2003)



someter una muestra de sedimento a un flujo constante de agua dentro de un recipiente, esta técnica de recuperación aprovecha el principio de diferencias de densidad y porosidad de los materiales en el agua para separarlos. Esto permite segregar una Fracción Liviana (material que flota como restos vegetales), que cae a una malla de tul, y una Fracción Pesada (cerámica, lítico, óseo, malacológico, etc.), que se deposita en una malla de 3mm de calibre. El sedimento restante decanta en el fondo del recipiente (Greig 1989, Renfrew et al 1976,

Watson 1976).

3) Análisis de la Fracción Liviana. Se separaron los restos vegetales recuperados desde la Fracción Liviana utilizando una lupa binocular (aumento 20x). Posteriormente, se determinó y especificó el estado de conservación de los restos vegetales, según los criterios de carbonización (carbonizado y no carbonizado) y de integridad (fragmentado o entero).

Es importante de considerar el estado de conservación de los carporrestos, ya que es sabido que las condiciones y agentes de conservación como la humedad, acidez de los suelos, actividades de remoción de las tierras en sitios del Norte Chico, no permiten la preservación de los restos vegetales arqueológicos “crudos” o no carbonizados. En consecuencia, la evidencia vegetal arqueológica carbonizada tiene mayores probabilidades de perdurar en estas condiciones y conservarse en el sitio.

La fase de la determinación de los carporrestos fue apoyada con la revisión de colecciones de referencia (semillas y frutos actuales y arqueológicos), y con la consulta de bibliografía especializada (Martin y Barkley 1973, Matthei 1995, Mösbach 1999, Muñoz 1966). Finalmente, los taxa determinados se clasificaron según tres tipos de orígenes: endémico (exclusivo al territorio chileno y países contiguos), nativo no endémico² (introducidos desde territorios cercanos en el territorio chileno antes de conquista hispánica) y adventicio (foráneos, alóctonos, introducidos posteriormente a la conquista hispánica).

La nomenclatura usada para la denominación de los especímenes recuperados es la convencional. Los carporrestos determinados hasta la especie, se escriben con género y especie (ejemplo: *Zea Mays*). Los carporrestos con fuerte probabilidad de corresponder a una especie, se antepone la sigla cf. a la denominación (ejemplo: cf. *Chenopodium quinoa*). Los carporrestos cuya determinación no alcanzó al nivel de especie se clasifican en Familia o Género (ejemplo: *Chenopodiaceae* sp.). Los restos vegetales que no han sido determinados aún, se denominan “indeterminado”. Finalmente los restos vegetales con estado de conservación deficiente por su estado de erosión, fragmentación y/o carbonización son anotados como “indeterminable”.

RESULTADOS

Se recuperó un total de 1835 carporrestos en ambos rasgos del sitio Loma Los Brujos. En este conjunto, se determinó un 54,60% (n=1002) de los restos, el 19,23% (n=353) no se logró determinar y el 26,15% (n=480) fue indeterminable. De los restos determinados se constató que 94,71% (n=949) estaba carbonizado, y 5,28% (n=53) no lo estaba. Los restos indeterminados y indeterminables estaban todos carbonizados (Gráfico 1).

Los taxa no carbonizados más frecuentes fueron *Erodium* sp. (alfilerillo, n=20), *Euphorbiaceae* sp. (Familia del ricino o higuerilla, n=9), *Trichocereus* sp. (tunilla o quisco,

n=5) y *Poaceae* sp. (Familia de gramíneas, n=4). Estos corresponden a ejemplares de plantas herbáceas y malezas comunes excepto *Trichocereus* sp. que es una planta herbácea suculenta y posee frutos comestibles.

Los taxa carbonizados más numerosos fueron: *Trichocereus* sp. (n=433), *Muehlenbeckia hastulata* (quilo, voqui, negro, n=135), *Poaceae* sp. (n=109) *Chenopodium* sp. 1 (familia de quínoa y paico, n=79) y *Solanaceae* sp. (Familia de ají y tomatillo n=66). También, se destacaron los ejemplares de *Chenopodium quinoa* (quínoa, n=12) y *Zea mays* (maíz, n=21).

Las semillas 1 (n=25), 3 (n=13), y 4 (n=15) fueron los restos indeterminados más notables por su frecuencia.

En el conjunto de rasgos analizados en Loma Los Brujos, se identificó taxa de origen endémico, con un 61,27% (n=614). Después los taxa de origen nativo no endémico fueron la segunda mayoría con 34,73% (n=348), mientras que los taxa de origen adventicio fueron minoritarios con 3,99% (n=40) de representación.

Fogón-basural, Estructura 1, Loma Los Brujos.

Se recuperó 1790 carporrestos y la densidad de material por litro alcanzó 7,26 carporrestos por litro. De éstos, un 54,58% (n=970) fueron adscritos a un taxón, un 18,71% (n=342) permanecieron indeterminados y un 24,46% (n=478) fue indeterminables. Se distinguió entre los restos determinados carbonizados que representaron 96,49% (n=936) y los restos determinados no

Gráfico 1 : Frecuencia de carporrestos determinados, indeterminados e indeterminables respecto de estado de conservación (Carbonizado/No Carbonizado) recuperados en el sitio Loma los brujos, Illapel, Cuarta Región.

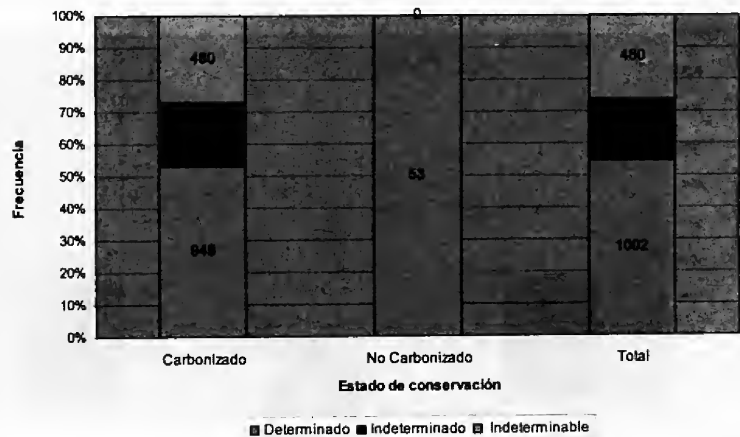
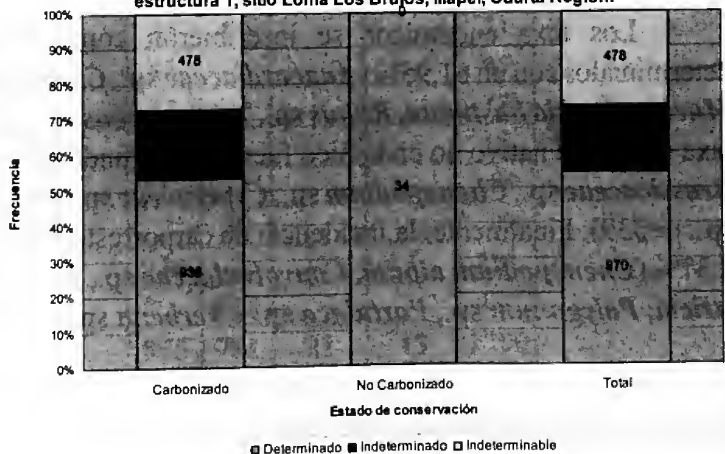


Gráfico 2 : Frecuencia y número de carporrestos determinados, indeterminados e indeterminables respecto a estado de conservación (Carbonizado/No Carbonizado), recuperados en el fogón de la estructura 1, sitio Loma Los Brujos, Illapel, Cuarta Región.



carbonizados que alcanzaron 3,50% (n=34). Tanto los restos indeterminados como los restos indeterminables correspondieron todos a ejemplares carbonizados (Gráfico 2).

Se destacó *Euphorbiaceae* sp. (n=9), *Erodium* sp. (alfilerillo o relojito, n=8), *Poaceae* sp. (n=4) y *Chenopodium* sp. (Familia de quínoa y paico, n=3) entre los carporrestos no carbonizados. Estos taxa corresponden a malezas y plantas herbáceas comunes.

Los carporrestos carbonizados que obtuvieron mayor representación fueron *Trichocereus* sp. (tunilla, n=433), *Muehlenbeckia hastulata* (quilo o voqui negro, n=128), *Poaceae* sp. (gramíneas, n=109), *Chenopodium* sp. 1 (familia de quínoa, n=79) y *Solanaceae* sp. (Familia del ají, papa y tomate, n=66). En general, estos taxa son plantas herbáceas

(*Trichocereus* sp., *Poaceae*

sp., *Chenopodium*

sp.) o arbustivas (*M.*

hastulata y *Solanaceae*

sp.) silvestres. Pero

también se determinó

especies cultivadas tales

como *Chenopodium*

quinua (quínoa, n=12)

y *Zea mays* (maíz,

n=21) (Tabla 2, Grafico

3). A pesar de no haber

sido determinadas, las

denominadas Semilla 1^b

(n=85), 3^c (n=13) y 4^d

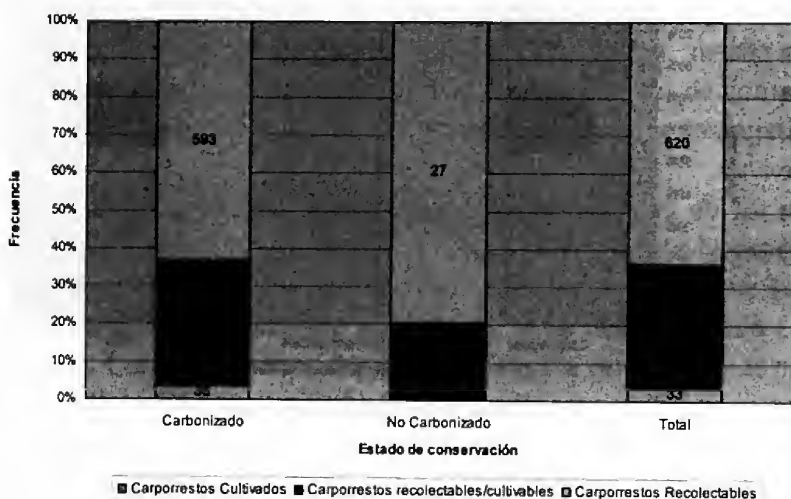
(n=15) fueron recurrentes

en el conjunto de

carporrestos recuperados

(Tabla 2).

Gráfico 3 : Frecuencia y número de carporrestos recolectables, cultivados y recolectables/cultivables respecto de su estado de conservación, recuperados en el fogón de la estructura 1, sitio Loma Los Brujos, Illapel, Cuarta Región.



Los taxa endémicos se inscribieron como el grupo más numeroso entre los determinados con un 61,95% (*Anacardiaceae* sp., *Chenopodium quinua*, *Cuscuta suaveolens*, *Muehlenbeckia hastulata*, *Rubus* sp., *Trichocereus* sp., y *Zea mays*, n=601), mientras que los taxa de origen nativo no endémico fueron la segunda mayoría con 34,94% (*Amaranthus* sp., *Brassicaceae* sp., *Chenopodium* sp., *Cyperaceae* sp., *Fabaceae* sp., *Poaceae* sp., *Solanaceae* sp., n=339). Finalmente, la incidencia de carporrestos de origen adventicio fue menor con un 2,37% (*Chenopodium album*, *Convolvulaceae* sp., *Erodium* sp., *Euphorbiaceae* sp., *Oxalis stricta*, *Polygonum* sp., *Portulaca* sp. y *Verbena* sp., n=30) (Tabla 2).

Rasgo-fogón, Cuadrícula Q 16, bajo 40 cm.

Tabla 2: Número de restos vegetales determinados, indeterminados y indeterminables, respecto de su estado de conservación (Carbonizado Entero/ Carbonizado Fragmentado, No Carbonizado Entero/ No Carbonizado fragmentado), recuperados en el fogón-basural de la estructura 1, sitio Loma Los Brujos, Illapel, Cuarta Región.

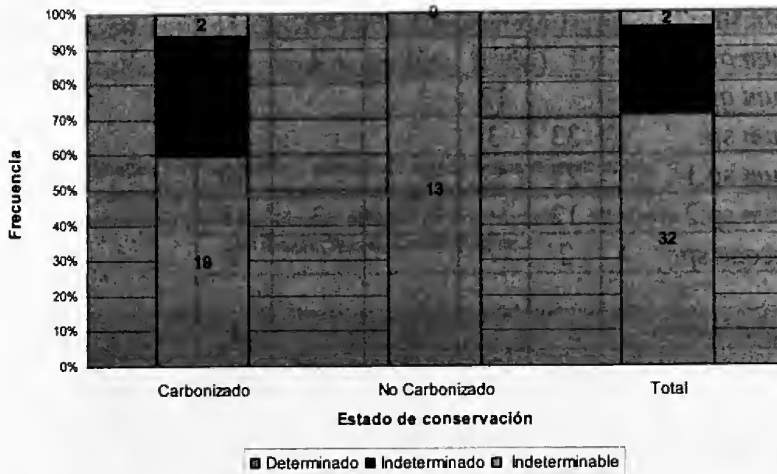
Taxón	Estado de Conservación				Total
	C/E*	C/F*	NC/E*	NC/F*	
<i>Amaranthus</i> sp.			1		1
<i>Anacardiaceae</i> sp.	1				1
<i>Brassicaceae</i> sp.	1				1
<i>Chenopodium album</i>			1	2	3
<i>Chenopodium quinoa</i>		12			12
<i>Chenopodium</i> sp.	33	3			36
<i>Chenopodium</i> sp.1	27	52			79
<i>Chenopodium</i> sp.2	12			3	15
<i>Convolvulaceae</i> sp.	2				2
<i>Cuscuta suavolens</i>			1		1
<i>Cyperaceae</i> sp.	18	2			20
<i>Erodium</i> sp.			1	7	8
<i>Euphorbiaceae</i> sp.			9		9
<i>Fabaceae</i> sp.	3	5			8
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	78	50	2		130
<i>Oxalis corniculata</i>			1		1
<i>Poaceae</i> sp.	27	82	4		113
<i>Polygonum</i> sp.	1				1
<i>Portulaca</i> sp.	2			1	3
<i>Rubus</i> sp.	3				3
<i>Solanaceae</i> sp.	42	24			66
<i>Trichocereus</i> sp.	387	46			433
<i>Verbena</i> sp.	2		1		3
<i>Zea mays</i>	11	10			21
Semilla 1	83	2			85
Semilla 3	13				13
Semilla 4	10	5			15
Fruto Indeterminado	1	7			8
Fruto Indeterminable		40			40
Indeterminado	218	3			221
Indeterminable		438			438
Total	975	781	21	13	1790

*C/E: carbonizado Entero *C/F: Carbonizado fragmentado

*NC/E: No carbonizado Entero *NC/F: No Carbonizado fragmentado

Se recuperó un total de 45 carporrestos y la densidad de material fue de 5,42 carporrestos por litro. El 71,11% (n=32) se determinó, el 24,44% (n=11) no se determinó y sólo el 4,44% (n=2) fue indeterminable. El 40,62% (n=13) de los carporrestos determinados estaban en estado crudo y el 59,37% (n=19) estaba carbonizado. Tanto los restos sin indeterminados como los indeterminables estaban en su totalidad carbonizados. (Gráfico 4)

Gráfico 4: Frecuencia y número de carporrestos determinados, indeterminados e indeterminables con respecto a estado de conservación (Carbonizado/No Carbonizado), recuperados en el fogón de la Unidad Q16, sitio Loma Los Brujos, Ilaapel, Cuarta Región.



Los taxanos carbonizados fueron los menos numerosos, representados principalmente por *Erodium* sp. (n=12) y *Trichocereus* sp. (n=5). Ambos corresponden a plantas herbáceas, aunque *Erodium* sp. es una maleza común y *Trichocereus* sp. una cactácea (Tabla 3).

Entre los carporrestos carbonizados se destacó *Muehlenbeckia hastulata*

Tabla 3: Número de restos vegetales Determinados, no Determinados y no Determinables, respecto de su estado de conservación (Carbonizado Entero/ Carbonizado Fragmentado, No Carbonizado Entero/ No Carbonizado fragmentado), recuperados en el rasgo-fogón de la Unidad Q16, sitio Loma Los Brujos, Ilaapel, Cuarta Región.

Taxón	Estado de Conservación				Total
	C/E*	C/F*	NC/E*	NC/F*	
<i>Chenopodiaceae</i> sp.		2			2
<i>Chenopodium</i> sp.	1				1
<i>Erodium</i> sp.			12		12
<i>Euphorbiaceae</i> sp.		1			1
<i>Fabaceae</i> sp.		1			1
<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	4	3	1		8
<i>Poaceae</i> sp.	1				1
<i>Polygonum</i> sp.			1		1
<i>Trichocereus</i> sp.			5		5
No Determinados	9	2			11
No Determinables		2			2
Total	15	11	19	0	45

*C/E: carbonizado Entero *C/F: Carbonizado fragmentado

*NC/E: No carbonizado Entero *NC/F: No Carbonizado fragmentado

(n=7) *Chenopodiaceae* sp. (n=2), *Chenopodium* sp. (n=1) y *Poaceae* sp. (n=1). Todos estos taxa son plantas herbáceas, menos *M. hastulata* que es arbustiva (Tabla 3).

Los taxa de origen adventicio concentraron el mayor número de ejemplares, alcanzando un 43,75% (*Erodium* sp., *Euphorbiaceae* sp., *Polygonum* sp., n=14), les siguieron los de origen endémico con un 40,62% (*M. hastulata*, *Trichocereus* sp., n=14). Los taxa de origen nativo no endémico fueron minoritarios, 15,62% (*Chenopodiaceae* sp., *Chenopodium* sp., *Fabaceae* sp., *Poaceae* sp., n=5).

DISCUSIÓN.

Antes de pasar a discutir los resultados alcanzados con este análisis, en primer lugar hemos de tomar en consideración la dinámica del ingreso de la evidencia vegetal en el registro arqueológico. Si bien el uso de los recursos vegetales es un tema importante de investigar, su representación en el registro arqueológico no necesariamente lo refleja. La incorporación de restos vegetales es accidental ya que su fin último es ser consumido, por ello las muestras idóneas provienen de los sectores relacionados con el procesamiento de estos recursos (rasgos como fogones y basurales). En segundo lugar, las condiciones de conservación de esta frágil evidencia dependen tanto de la matriz como de las propiedades de la semilla (Ford 1979). Como resultado de lo anterior, los restos carbonizados son los que se conservan con mejor resultado en el suelo y contextos que estudiamos, aminorando la representatividad de aquellos restos vegetales que no han sido sometidos ni expuestos al fuego.

Es importante entender los contextos desde donde proceden las muestras para llegar a interpretaciones sobre los restos vegetales recuperados, y las implicaciones de su presencia. En este caso específico los rasgos estudiados fueron un fogón y fogón-basural. Estos son depósitos concentrados de carbones que corresponden a uno o varios eventos de quema (Solari 2000) y, por lo tanto, las evidencias que arrojan, pueden atribuirse a diferentes momentos de una misma ocupación Inka.

En los dos rasgos analizados en Loma Los Brujos, en general se constató un número superior de carporrestos carbonizados con respecto a los no carbonizados. Esta característica del contexto arqueobotánico permite considerar que estos rasgos tienen un buen grado de conservación y estuvieron poco sujetos a contaminación debido a procesos post depositacionales (p.e. remoción por el arado).

Según el cálculo de densidad se constata una importante diferencia en cuanto al número de carporrestos recuperados entre ambos rasgos. No sólo se recuperó más material en el fogón-basural Estructura 1, sino que existe mayor cantidad de carporrestos en relación al volumen de sedimento procesado.

Otra diferencia notoria entre un rasgo y otro, se debe a la presencia de taxa cultivables como *C. quinoa* y *Z. mays* en el rasgo fogón Estructura 1. En el rasgo-fogón de la cuadrícula

Q 16 sólo se detectan taxa silvestres recolectables (*Trichocereus sp.* y *M. hastulata*). A pesar de no poder determinar una funcionalidad precisa para este rasgo, es posible advertir que la asociación de taxa -*M. hastulata* y *Trichocereus sp.*- es la más recurrente en los contextos analizados en el valle de Illapel. Si bien estas son plantas propias del paisaje de la zona, su presencia también puede remitir a actividades de recolección simple en que se aprovecharon los recursos más cercanos (Quiroz & Belmar 2003).

Es probable que las trazas efímeras del rasgo-fogón de la cuadrícula Q16 testimonien un evento puntual, en cambio la abundancia y diversidad de carporrestos presentes en el fogón-basural Estructura 1 refleja un uso del espacio y de recursos distinto, tal vez más intenso y reiterativo, lo cual se constata con las dimensiones y volumen procesado de cada unidad de recuperación. Esta diferencia puede estar vinculada con el origen funcional o temporal de estos rasgos.

Al respecto, si consideramos que los estudios realizados anteriormente en la zona han revelado una recurrente asociación entre la presencia inka y el cultivo del maíz (*Z. Mays*) (Quiroz & Belmar 2003), ciertamente este elemento aleja el contexto de ambos rasgos en cuanto a su origen y/o funcionalidad. El fogón-basural estructura 1 demostró mayor complejidad en su contenido que el rasgo-fogón de Q16. En el primero se observó un número de taxa elevado y tanto presencia de carporrestos cultivados como recolectados. La densidad del depósito en este rasgo evoca un basural relacionado a actividades domésticas, y tal vez refleja alguna asociación al almacenamiento de las especies *C. quinoa* y *Z. mays*. La presencia de este rasgo, el contexto que define, su tamaño y composición (restos cerámicos, líticos, óseos y vegetales) indican de cierta manera que debieron existir estructuras de depósito o de descarte de basura asociadas posiblemente a la ocupación incaica.

Almacenaje

En relación a la posibilidad de prácticas de almacenaje en el sitio, se recuperaron otras evidencias que apoyarían esta hipótesis. A través de los análisis cerámicos se ha identificado la presencia de fragmentos de vasijas utilizadas con este fin, lo que se complementa con el estudio de huellas de uso que aseveran el desarrollo de actividades vinculadas al procesamiento, consumo y almacenamiento de alimentos sólidos y líquidos (Becker *et al.* 2004). Aún no se ha delimitado el sector destinado al almacenamiento en el sitio, pero para futuros estudio en Loma Los Brujos existen probabilidades que se detecten, ya que hay rasgos característicos como el uso de pequeñas estructuras circulares o rectangulares, y sistemas de aireación con el fin de mantener un ambiente apropiado para guardar alimentos (p.e. canales con flujo de agua a través las estructuras, ventanas).

Además de las evidencias arqueológicas hay registros etnohistóricos del almacenaje de los alimentos como parte del sistema de tributo durante el incanato. En su relación, en la “Historia Del Nuevo Mundo”, el Padre Bernabé Cobo hace referencia a estas prácticas:

“En estas tierras de la religión y de la Corona Real tenía el Inca puestos mayordomos y administradores, que, con gran cuidado, las hacían cultivar y coger frutos y ponerlos en los depósitos; y el trabajo de sembrar y beneficiar estas tierras y recoger sus frutos, era gran parte del tributo que los pecheros daban al rey.” (Cobo 1964:120).

Se almacenaban tanto las especies cultivables como también las silvestres. Es importante destacar este punto ya que en el sitio se identificó un fruto silvestre -el quilo- que al igual que otras semillas presentes en el sitio, maíz y quínoa, habría sido utilizado en la elaboración de chicha fermentada (Mösbach 1999:75, Muñoz et al 1980), brebaje fermentado utilizado en variadas ceremonias y rituales, que era guardado en vasijas cerámicas (Cutler y Cárdenas 1990).

Plantas Identificadas

Las actividades institucionales practicadas en un centro administrativo inka debían respaldarse por otras cotidianas y complementarias, como la obtención de recursos y la producción de tecnología. Algunas de ellas pueden identificarse a través de la presencia de distintos taxa, en el sitio, como por ejemplo: *M. hastulata* o *Trichocereus* sp., que presumiblemente pudieron ser usados como leña para hacer fuego; sus frutos son altamente comestibles y pudieron formar parte de la alimentación de las poblaciones que ocupaban los sitios; o el caso de *M. hastulata* “quilo”, que como ya dijimos pudo ser usado en la preparación de bebidas o también para hacer cestería.

Si bien la presencia de los taxa *Trichocereus* sp. y *M. hastulata* en el contexto pueden ser indicadores de estacionalidad y de una ocupación primavera-estival, ya que sus semillas y frutos fructifican desde primavera hasta el verano, la presencia de cultivos (*C. quinoa* y *Zea mays*) marca la posibilidad de una estadía más permanente en el sitio debido al tiempo y los cuidados que éstos requieren. Es necesario profundizar en este tema a través del afinamiento de la determinación de los otros taxa al nivel de especie (p.e. *Brassicaceae* sp., *Chenopodiaceae* sp., *Fabaceae* sp.^c), y por medio de otros indicadores de permanencia y estacionalidad.

Entre las semillas indeterminadas se observó la alta frecuencia de una de ellas (Semilla 1), que si bien no fue adscrita con total certeza a ningún taxón definido, puede corresponder a *Drimys winteri* (canelo), el que ha aparecido en otros registros arqueológicos (Com. pers. Maria Teresa Planella). Experimentado con la carbonización de semillas de canelo, Planella consiguió ver como los efectos de la combustión altera el aspecto de la semilla, resultando algo muy similar a lo que se recuperó en Loma Los Brujos como Semilla 1.

Lo interesante de esta observación es que en la localidad donde se ubica Loma los Brujos actualmente hay un bosque relictual de canelo muy denso y difícil de penetrar. Se encuentra a una distancia accesible desde el sitio y no sería inusual que este bosque fuese explotado en momentos de su ocupación, ya que no solo proporciona una buena materia prima para hacer fuego sino que también tiene otras propiedades atractivas para su utilización (p.e. propiedades medicinales).

Los taxa afines a la familia *Chenopodiaceae* y *C. quinoa* exhortan a debatir la posibilidad del cultivo local de *C. quinoa*. Wilson (1990) concuerda en el hecho que ciertas especies silvestres de *Chenopodiaceae*, tenderían a competir y emular las formas cultivadas y domesticadas a modo de sobrevivencia. De esta manera, sería posible inferir el cultivo de *C. quinoa* a través de la presencia de estos taxa *Chenopodiaceae*, que formarían una suerte de complejo *Chenopodium* silvestre-domesticado.

En el territorio abarcado por el área Surandina se registra la presencia del complejo *Chenopodiaceae* desde fechas tan tempranas como el 4000 y 5000 a.C. en la región de Ayacucho (Núñez 1989). Aunque este antecedente pertenece a Perú, se postula más ampliamente un foco de origen en la región de Los Andes centro-sur.



Foto 3: Banda perimetral de *Chenopodium quinoa* (quinoa), rasgo basural-fogón, Estructura 1

La lejanía temporal de las fechas no siempre es correlativa a la cercanía geográfica de este foco de origen. Por ejemplo, el sitio Las Morrenas I, en Chile, tiene una fecha de 2990 \pm 40 A.P., para la presencia de quinoa (Tagle & Planella 2002), lo cual revierte la tendencia que vincula las fechas tempranas a la cercanía con el foco mayor de origen ubicado en los Andes centrales.

El segundo foco de origen reconocido, aunque sea depositario y heredero de los Andes, está en Chile. Presenta una variedad única de quinoa costera, diferenciado por tener un perisperma característicamente traslúcido (Wilson 1988, Tagle y Planella 2002). Ciertamente, la evidencia de la presencia de esta especie de *Chenopodiaceae* de la zona Central, específicamente en la Cuarta Región de Chile, se alinea temporalmente entre los antecedentes de origen autóctonos antes mencionados.

A pesar de todos estos antecedentes, la presencia inka en la región de Illapel, y en particular en el sitio de Loma Los Brujos, sin duda constituye un factor determinante en explicar el origen de la presencia de quinoa en ese sitio. En la economía inka, la quinoa

alcanzaba la segunda importancia después del maíz, y su cultivo involucraba rituales y un despliegue de recursos administrativos y de fiscalización que permitirían controlar su producción.

Por esta razón, hasta momentos recientes, debido a la escasez e imprecisión de los antecedentes aportados por la investigación arqueológica, se había preferido considerar el cultivo de la quínoa como un préstamo cultural traído por las poblaciones incaicas llegadas a Chile. En este marco de interpretación, la presencia de esta especie y otras afines en Loma los Brujos aluden marcadamente a actividades asociadas a la oficialidad económica y estratégica de explotación de recursos de qué hacer inka, que como mencionamos previamente, en el contexto de este sitio puede estar relacionado a la evidencia de vasijas destinadas al almacenamiento de los alimentos sólidos y líquidos.



Foto 4: *Zea mays* (maíz), rasgo basural-fogón, Estructura 1.

En el marco de estudio previos, en el valle de Illapel, hemos recopilado información sobre el registro arqueobotánico de varios sitios diaguitas, diaguita-inka e inka, y de diversos contextos. Hasta el momento entonces se han estudiado sitios habitacionales diaguitas con evidencia de influencia incaica (Césped 3, Ranqui 5 y Loma El Arenal), sitios administrativos con arquitectura (Loma Los Brujos) y

sitios habitacionales de las diferentes fases Diaguita (Césped 1, Alejandro Mánquez, Las Burras 2 y 5).

Análisis Arqueobotánicos en sitios Diaguitas con influencia Inka en el valle de Illapel

En los sitios Césped 3, Ranqui 5 y Loma El Arenal, el registro arqueobotánico se complementa con otros taxa vegetales cultivados y silvestres. En Césped 3 entre las muestras analizadas se recuperaron cultígenos como la quínoa y el maíz, plantas silvestres tales como quilo, maqui, gramíneas, ciperáceas, y totora, así como frutos no identificados.

En Loma El Arenal se identificaron tres tipos de cultígenos: *Chenopodium quinoa*, *Madia sativa* y cf. *Zea mays*. La discusión de este sitio plantea las implicancias de la presencia de maíz en el registro arqueobotánico, lo cual podría explicarse por la influencia incaica en la zona (Belmar y Quiroz 2000, Quiroz y Belmar 2003a). En cuanto a los taxa silvestres se recuperaron semillas o frutos de *Cactaceae* sp., *Muehlenbeckia hastulata*, *Lotus corniculatus* y *Poaceae* sp.

El sitio habitacional Ranqui 5 la presencia de *Chenopodium quinoa* y *Madia sativa* indican el uso de plantas domesticadas. A su vez, el hallazgo de *Muehlenbeckia hastulata*, *Cactaceae* sp. y *Lotus corniculatus* reflejarían actividades de recolección por parte de estos grupos (Belmar y Quiroz 2000, Quiroz y Belmar 2003).

Análisis Arqueobotánicos en sitios Diaguitas en el valle de Illapel

Entre los sitios correspondientes a las diferentes fases diaguitas, para la Fase I se estudiaron los sitios Alejandro Mánquez y Las Burras 2; y para la Fase II, los sitios Césped 1, Las Burras 2, Las Burras 5 y Alejandro Mánquez (Quiroz & Belmar 2003). Para tener una mejor comprensión de los resultados logrados, en la Tabla 4 se resumió la presencia de taxa encontrados en los diferentes sitios (Quiroz & Belmar 2003).

Observamos que las especies comunes y más numerosas en todos los sitios son aquellas más frecuentes en estas zonas, el quilo y especies del género *Poácea* (Maldonado y Villa en Rodríguez et al. 2000). En todas las fases están presentes especies silvestres, recolectables y comunes a estos paisajes. En la Fase I aparece una especie cultivada, la quínoa que después reaparece durante la Fase III, momento en el cual se suma el maíz. A pesar de que la ausencia de cultígenos en los sitios trabajados para la Fase II puede llevarnos a pensar en interpretaciones de carácter cultural, es posible que las diferencias observadas en las distintas fases se deban a problemas de muestreo.

Correlacionar esta información con la funcionalidad de los sitios permite revelar asociaciones recurrentes. Por una parte, se esperaría encontrar en los sitios habitacionales emplazados sobre terrazas fluviales, una mayor diversidad de taxa vegetales, tanto silvestres como cultivados, como ocurre en Césped 3 y Alejandro Mánquez (Diaguita I). Sin embargo, este patrón no se repite para las muestras estudiadas en el sitio

Tabla 4: Cuadro comparativo de Las Burras 2, Las Burras 5 y Césped 1 según la presencia de restos vegetales económicamente relevantes y la funcionalidad de los sitios. (Quiroz y Belmar 2003)

FASE	SITIO	TIPO DE SITIO	RESTOS VEGETALES RELEVANTES
Diaguita I	Alejandro Mánquez	Habitacional	Cf. Quinoa, Ciperáceas, Frutos, Maqui, Quilo, Poáceas
	Las Burras 2	Campamento	No Hay
Diaguita II	Césped 1	Habitacional	Quilo, Frutos, Poáceas
	Alejandro Mánquez	Campamento	Quilo, Ciperáceas, Poáceas
	Las Burras 2	Campamento	Quilo, Frutos, Poáceas
	Las Burras 5	Campamento	Quilo, Frutos, Poáceas

habitacional Césped 1, lo que podrían deberse a que el muestreo realizado en este sitio, no incluyó áreas de actividad relacionadas con el uso y procesamiento de los recursos vegetales, o bien a que hay diferencias en la aproximación a cierto tipo de recursos a partir de los distintos sitios, que aún no han podido definirse ampliamente por la baja cantidad de sitios estudiados hasta el momento.

Por otra parte, en los campamentos se esperaría una menor diversidad de taxa, correspondientes sólo a la flora silvestre circundante, dado la especificidad funcional de estos sitios. Adicionalmente, hay que tomar en cuenta el hecho que en estos sitios no se dan mayores instancias de procesamiento de vegetales, y por lo tanto de su carbonización. Esto último repercutiría en la baja representación y número de la evidencia vegetal en estos contextos, situación que efectivamente fue observada en los sitios Las Burras 2, Las Burras 5 y Alejandro Mánquez (Diaguita II).

Desde el punto de vista de la evolución de la relación hombre-planta, la aparición de especies domesticadas durante las fases Diaguita I y III, y posiblemente en la Fase II, indicaría el desarrollo de procesos culturales asociados a la explotación de la flora, que culmina con la domesticación de especies vegetales.

La presencia de cultígenos refiere un manejo y producción de recursos vegetales, que en sí implica el rompimiento del suelo y el uso de prácticas que incentiva el crecimiento de la cosecha (Gremillon 1997). Además, el manejo de especies domesticadas no sólo conlleva un cambio en las estrategias y costumbres de explotación de recursos, sino también en la dieta y estructura social (Falabella y Planella 1988-89)

Por último, la aparición cultígenos en los sitios no necesariamente implica que allí se inició un proceso de domesticación, también está la posibilidad de su intercambio con otros grupos humanos o la adopción de estas prácticas por la influencia incaica en la zona. Sin embargo existen antecedentes en los sitios que apoyan la idea de prácticas agrícolas, como por ejemplo la presencia de palas líticas, el emplazamiento de los sitios sobre terrazas fluviales y la cercanía de cursos de agua, que crean condiciones óptimas para el cultivo. Se agrega a lo anterior, el hecho que a través de las distintas fases diaguitas es posible observar continuidad en cuanto a la explotación de los mismos recursos recolectables, así como también la presencia de taxa posiblemente cultivables (Familia *Fabaceae*, *Poaceae*, p.e.), autorizando percibir un proceso en el acercamiento y apropiación del medio y la flora. Esto es, referir tal vez el proceso de domesticación necesario para plantear el uso y autoría de ciertos cultígenos.

La presencia de quínoa hace surgir preguntas concernientes al origen de estas semillas, ya que hay antecedentes de dos posibles focos y la pregunta se dirigiría en definir si la quínoa presente en esta área proviene de la zona andina o de la costa de la zona central. Por otra parte, queda por determinar si fruto de la influencia incaica en la zona se incorporó el maíz

en los sistemas de subsistencia diaguita y adquirió más importancia en los emplazamientos netamente incaicos.

Por último es interesante relacionar Loma Los Brujos con dos sitios de la región Central de Chile, considerados enclaves incaicos, como son Cerro Mercachas, en el valle Aconcagua y Cerro La Compañía en el valle del Cachapoal. Ambos comparten el hecho de contener estructuras que configuran un ordenamiento complejo del espacio. En cuanto a los restos botánicos recuperados, al igual que en Loma Los Brujos, los sitios Cerro Mercachas (Belmar y Quiroz 2003b) y Cerro Grande de La Compañía (Rossen 1993) reflejan un uso más intenso de cultígenos debido a la presencia de quínoa y maíz. Incluso en el último sitio se agregan otras plantas domesticadas que son madi, girasol, calabaza y dos tipos de leguminosas.

CONCLUSIONES

Los rasgos analizados del contexto Tardío de Loma Los Brujos, se han mantenidos relativamente intactos y su contenido habría sufrido un mínimo grado de perturbación post depositacional. En cuanto a su contenido, claramente es posible distinguir un rasgo de otro. La ausencia de taxa cultivado es definitoria en el rasgo-fogón Q 16, mientras que el fogón-basural de la Estructura 1 exhibe una mayor variedad de carporrestos recolectados además de cultivados.

Las actividades que darían origen a estos rasgos difieren en cuanto a su magnitud, es decir, en el número de personas involucradas y en el tiempo necesario para lograr un determinado cúmulo de material. Además entra en juego la funcionalidad de cada rasgo ya que el primero es definido como fogón y el segundo como fogón basural. Además, es posible que el rasgo de la estructura 1 corresponda al uso reiterado de un mismo basural.

Algunos de los restos vegetales recuperados entregan antecedentes de una ocupación estacional durante la primavera-verano, pero esto se contrapone con la evidencia de una estadia más prolongada por las tareas que conlleva el cultivar maíz y quínoa.

El rasgo de la estructura 1 muestra características coherentes -especies cultivadas, aparentemente asociadas a actividades de almacenamiento- con actividades que se darían en el interior de un centro administrativo inka. Finalmente, a través de la quínoa es posible apreciar la presencia del pseudo cereal en el continuo de la red de actividades económicas y sociales incaicas.

Contextualizando estos resultados en el marco de estudio previos, en el valle de Illapel, hemos reconocido la presencia de *C. quínoa* en sitios incaicos, de diversa funcionalidad. Este antecedente y el estudio del sitio Loma los Brujos, permite concluir la presencia de quínoa asociada a dos tipos contextos: habitacionales Diaguitas con evidencia de influencia incaica (Césped 3, Ranqui 5 y Loma del Arenal) y administrativos con arquitectura (Loma

Los Brujos). De este modo, la incorporación de estas actividades al cultivo y uso de la quínoa, nos permite visualizar en perspectiva la articulación y ordenamiento de los sitios de ocupaciones propiamente inka y con respecto a aquellos con influencia incaica.

(Endnotes)

- a Se entiende por carporrestos las semillas y frutos de las plantas.
- b Descrita como “disco abultado y apiculado”.
- c Descrita como “esférica con orificio”.
- d Descrita como “tetraédrico con base bilobular”

⁷ Algunos de las especies que forman parte de estas familias pudieron ser cultivadas. También, la presencia de cierta especies es indicadora indirecto del cultivo de otras

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros agradecimientos al equipo del proyecto Cristian Becker, Andrés Troncoso, Jorge Rodríguez, Daniel Pavlovic, por su colaboración y paciencia. Además valoramos la cooperación de Maria Teresa Planella para identificar algunas semillas y Gabriela Urizar por su ayuda y aportes en la revisión del artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- BELMAR, C. & L. QUIROZ.** 2000. Informe Arqueobotánico: sitios Césped 3 y Parcela Alejandro Mánquez. En Informe Proyecto Fondecyt N°1980248.
- BELMAR, C. & L. QUIROZ.** 2003a. Informe Arqueobotánico: Sitio Loma El Arenal. En Informe Proyecto Fondecyt N° 1000039.
- BELMAR, C. & L. QUIROZ.** 2003b. Informe Arqueobotánico: Estudio Carpológico de Cerro Mercachas. En Informe Fondecyt N° 1000172.
- BECKER, C. ET AL.** 2004. Loma Los Brujos, Las estructuras del Inka en Illapel. En Informes Fondo de Investigación Patrimonial, Centro de Investigaciones Barros Arana y Dirección de Bibliotecas Archivos y Museos. Santiago.
- COBO, BARNABÉ.** 1964. Obras de Padre Barnabé Cobo II: Historia del Nuevo Mundo. Biblioteca de Autores Españoles, desde la formación del lenguaje hasta nuestros días. Tomo XCII. Atlas. Madrid.
- CUTLER & CÁRDENAS.** 1990. La chicha, una cerveza sudamericana indígena. In Alimentación y obtención de alimentos. Horkheimer Hans Editor.
- FALABELLA, F. & M. T. PLANELLA.** 1988/89 Alfarería temprana en Chile Central: un modelo de interpretación. *Paleoethnológica* 5:41-64.
- FORD, R.** 1979. Paleoethnobotany in American Archaeology. In M. Schiffer (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol. 2: 285-336. Academic Press, New York.
- GREMILLON, K.** 1997. *People, plants and landscapes: studies in paleoethnobotany*. University of Alabama Press.
- GREIG, J.** 1989. *Archaeobotany. Handbooks for Archaeologist*, 4. European Science Foundation. Strasbourg.
- MARTIN, A. & W. BARKLEY.** 1973. *Seed Identification Manual*. University of California Press.
- MATTHEI, O.** 1995. *Manual de las malezas que crecen en Chile*. Alfabet Impresores. Stgo.
- MÖSBACH, E. W.** 1999. *Botánica Indígena de Chile*. Editorial Andrés Bello.
- MUÑOZ, C.** 1966. *Sinopsis de la Flora Chilena*. Ediciones de la Universidad de Chile.
- MUÑOZ, M. ET AL.** 1980. *El uso medicinal y alimenticio de plantas nativas y naturalizadas en Chile*.

Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural, 33:3-89.

NÚÑEZ, L. 1989. Hacia la producción de alimentos y la vida sedentaria (5000^a.C. a 900 d.c.). En Cultura de Chile. Tomo I: 81-105. Editorial Andrés Bello, Stgo.

QUIROZ, L. & C. BELMAR. 2003. Explotación de recursos vegetales en sitios habitacionales durante el Período Intermedio Tardío en el curso superior del río Illapel. En Cuarto Congreso Chileno Antropología, Stgo.

RENFREW, J. ET AL. 1976. First Aid for Seeds. Rescue Publication, N°6, London.

RODRÍGUEZ, J., ET AL. 2000. Cultura Diaguita en el Río Illapel. Informe de Avance Proyecto Fondecyt N° 1980248.

ROSSEN, J. 1993. Arqueobotánica de Cerro Grande de la Compañía. En Actas del Segundo Taller de Arqueología de Chile Central. Universidad de Chile. <http://www.geocities.com/actas2taller/rosen.htm>

SOLARI, M.E. & C. LEHNEBACH. 2000. Antracología, Modo de Empleo: entorno a paisajes, maderas y fogones. Revista Austral de Ciencias Sociales, N°4:167-174.

STEHBERG, R. 1995. Instalaciones Inkaicas en el Norte y Centro Semiárido de Chile. Colección de Antropología. DIBAM y Centro de Investigación Barros Arana.

TAGLE, B. & M.T. PLANELLA. 2002. La Quinoa: en la zona central de Chile, supervivencia de una tradición prehispana. Editorial Iku. Stgo.

WATSON, P.J. 1976. In pursuit of prehistory subsistence: a comparative account of contemporary flotation techniques. Mid Continental Journal of Archaeology. Vol 1(1)

WILSON, H.D. 1990. *Quinoa* and relatives (*Chenopodium* sect. *Chenopodium* subsect. *Cellulata*). Economic Botany, 44 (3): 92-110.

ANEXO.

Lista de taxa determinados y su correspondiente Familia, nombre común, y autoría de su definición.

Familia	Género o Especie	Nombre común	Definido por
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i> sp.	Amaranto	
Anacardiaceae	<i>Anacardiaceae</i> sp.	Familia de Maqui	
Brassicaceae	<i>Brassicaceae</i> sp.	Familia de raps	
Cactaceae	<i>Trichocereus</i> sp.	Quisco, tunilla	
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	Quinguilla	L.
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium quinoa</i>	Quínoa	Willd.
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i> sp.	Familia de quínoa	
Chenopodiaceae	<i>Chenopodiaceae</i> sp.	Familia de quínoa	
Convolvulaceae	<i>Convolvulaceae</i> sp.	Familia de los suspiros	
Cuscutaceae	<i>Cuscuta suaveolens</i>	Cabello de ángel	Ser.
Cyperaceae	<i>Cyperaceae</i> sp.	Familia de las totoras	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae</i> sp.	Familia de higuera, ricino.	
Fabaceae	<i>Fabaceae</i> sp.	Familia de las Leguminosas	
Geraniaceae	<i>Erodium</i> sp.	Alfilerillo, rojito	
Oxalidaceae	<i>Oxals corniculata</i>	Vinagrillo	L.
Poaceae	<i>Poaceae</i> sp.	Familia de gramíneas	
Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz	L.
Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	Familia de duraznillo	
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia hastulata</i>	Quilo	(J.E. Sm.) Johnst.
Portulacaceae	<i>Portulaca</i> sp.	Verdolaga	
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	Familia de moras y frambuesas	
Solanaceae	<i>Solanaceae</i> sp.	Familia de ají, tomate, papa.	
Verbenaceae	<i>Verbenaceae</i> sp.	Familia de las Verbenaceae	
Winteraceae	<i>Drimys winteri</i>	Canelo	J.R. et G. Forster

NUEVA POSICIÓN SISTEMÁTICA DE *GRAMMEPHORUS NIGER* (SOLIER) (COLEOPTERA, ELATERIDAE, CONODERINI)

Jorge E. Valencia J.

Laboratorio Servicio Agrícola Ganadero, Varas 120, Valparaíso, Chile.

ABSTRACT

The actually systematic position of *Grammephorus niger* (Solier) is changed to *Bedresia nigra* (Solier) Comb. nov. In addition a background is presented of *Bedresia impressicollis* Solier, including synonymy, habitat and geographic distribution in Chile.

Key words: synonymy, systematic, distribution in Chile.

INTRODUCCION

El presente trabajo constituye un aporte a la actualización taxonómica de la familia Elateridae en Chile, esta vez considerando especies puestas dentro del género *Grammephorus* Solier (1851:20), el cual ha sido clasificado como miembro de la tribu Elaterini y Ampedini por varios autores, como también se presenta la validez del género *Bedresia* Solier (1851:24) y se demuestra concluyentemente que ambos géneros pertenecen a la tribu Conoderini, sobre la base de las genitalias de macho y hembra de ambos géneros, y la presencia de setas básales en las uñas.

Solier (1851: 24) describe la especie *Diacantha nigra*, en base a un solo ejemplar macho de Concepción (34° 08' S; 73° 11' O), VIII Región. (rotulado "Museum Paris Chili CL Gay "1845"; "G45"; "AZ"; "Conception Araucania"; "type *Diacantha nigra* Sol. Araucania"). Como el género *Diacantha* estaba preocupado por la familia Chrysomelidae (Chevrolat, 1834; Hyslop, 1921) es Candèze (1859: 420) quien le transfiere a *Grammephorus* Solier (como *Grammephorus* Candèze, 1859: 417, non Solier 1851:20), bajo la denominación de *Grammephorus niger* (Solier).

Schwarz (1904:72) describe para Chile *Grammephorus minor* (como *Grammephorus*, error) basándose en un ejemplar macho, sin precisar localidad (rotulado "Chili", "coll. Schwarz", (Tarjeta Blanca); "Typus" (Tarjeta Roja); "*G. minor* Schw". (Tarjeta Celeste). El ejemplar tipo de dicha especie corresponde exactamente a la misma especie de Solier.

Posteriormente, Fleutiaux (1907: 182) describe la hembra de la especie de Solier como *Grammephorus candezei* (como *Grammephorus*, error), sin indicar localidad precisa. Blackwelder (1944: 296) cita a ambas especies y ubica el género *Grammephorus* Solier en la subfamilia Elaterinae Leach, 1815, bajo la tribu Elaterini, con la mención de *Bedresia impressicollis* Solier (1851: 25) como sinónimo de *Grammephorus niger* (Solier).

Recibido, en septiembre de 2005

Aceptado, en enero de 2006

RESULTADOS

Por la presencia de setas en la base de las uñas (Crowson, 1961; Arnett, 1969), alas con dos esclerotizaciones subapicales (Figs.4, 6, 8) y las hembras con el ovipositor sin estilos articulados, caracteres presentes en las especies de Solier, por lo cual se transfiere el género *Bedresia* y *Grammephorus* Solier, 1851 a la subfamilia Agrypninae Candèze, 1857, bajo la tribu Conoderini Fleutiaux, 1919.

El nombre genérico correcto establecido por Solier, 1851:20, es *Grammephorus* (*Grammophorus* auct.), Hyslop, 1921:647, el cual queda con una sola especie *Grammephorus rufipennis* Solier. Todos los ejemplares de *Grammephorus* y *Bedresia* Solier,

1851, que hemos logrado revisar presentan setas básales en las uñas y sus respectivas larvas de ambos géneros son bien diferentes, lo que justifica más aún su separación genérica, además de presentar los caracteres del grupo Agrypninae, situación que daremos a conocer en un futuro trabajo.

Bedresia nigra (Solier) nov. comb. y *Bedresia impressicollis* Solier son especies válidas. Se retiran de *Grammephorus* Solier por la gran diferencia de sus genitales (Figs. 1, 2 y 3) y los caracteres morfológicos de mayor relevancia observados según clave. Ambos géneros son endémicos de Chile, pudiéndose distinguir por la siguiente clave:

Tribu Conoderini

1.- Cabeza convexa, carina frontal completa, mandíbulas robustas con diente subapical, suturas prosternales simples rectilíneas. Cuarto tarsito lobulado, uñas con setas basales presentes **Conoderini 2**

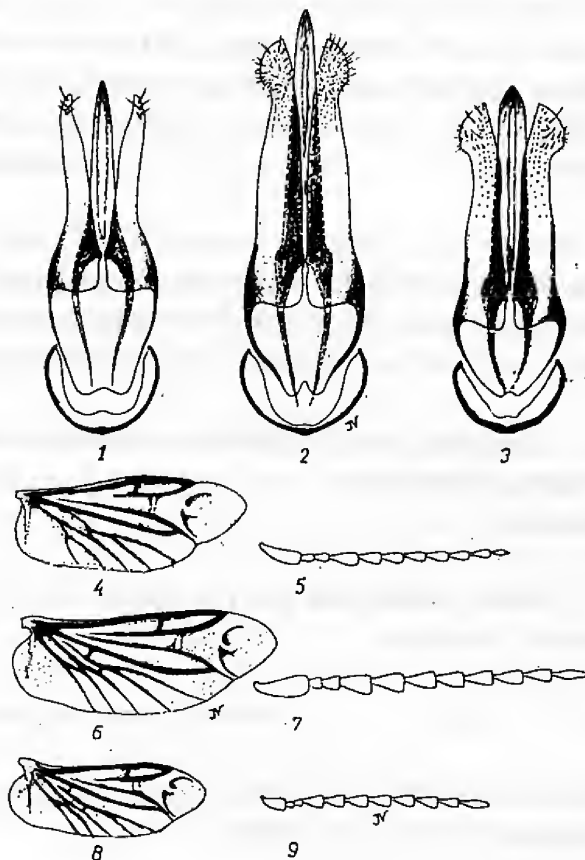


Lámina 1. *Grammephorus rufipennis* Solier. Fig. 1 Genitalia, Fig. 4 Ala, Fig. 5 Antena; *Bedresia impressicollis* Solier, Fig. 2 Genitalia, Fig. 6 Ala, Fig. 7 Antena; *Bedresia nigra* (Solier), Fig. 3 Genitalia, Fig. 8 Ala, Fig. 9 Antena.

2.a- Pronoto subcuadrado, surcado en el centro sólo hacia la base posterior, con los ángulos posteriores rectos. Genitalia del macho con los parámetros angostos hacia el ápice y levemente arqueados hacia el interior con un pequeño grupo de setas subapicales (no más de 5 visibles), cuarto tarsito simple con pilosidad esponjosa por debajo, uñas con setas basales presentes.....*Grammephorus*

2b.- Pronoto subrectangular, surcado en el centro a todo su largo, ángulos posteriores divergentes. Genitalia del macho con los parámetros anchos, con el ápice grueso, subrecto interiormente hacia fuera, con abundantes setas finas y espiníferas subapicales. Tarsos simples con pilosidad esponjosa uñas con setas basales..... *Bedresia*

El aparato genital masculino de *Bedresia* y *Grammephorus* Solier, ofrecen puntos de referencia específicos, para separar ambos géneros en especial por la forma de sus parámetros.

El género *Bedresia* está compuesto actualmente por dos especies, distribuidas desde la IV a la X Regiones.

Género *Bedresia* Solier, 1851

Bedresia Solier, 1851: 24. Especie tipo: *Bedresia impressicollis* Solier, 1851, por designación subsiguiente (Hyslop, 1921:630).

Bedresia nigra (Solier) nov. Comb.

Diacantha nigra Solier, 1851:24 (♂) non Chevrolat, 1834, Chrysomelidae)

Grammephorus niger (Solier), Candèze, 1859 : 420 (como *Grammophorus*, error)

Grammephorus minor Schwarz , 1904 :72 (♂) (como *Grammophorus*, error) N. Sin.

Grammephorus candezei Fleutiaux, 1907: 182 (♀) (como *Grammophorus*, error). N. Sin.

Tipo: MHNP, Francia (♂)

Distribución: Ñuble, Concepción, Bio-Bio, Arauco, Malleco, Cautín, Valdivia, Chiloé.

Bedresia impressicollis Solier

Bedresia impressicollis Solier, 1851:25 (♀), Hyslop, 1921:630.

Dysmorphognathus fuscus Solier, 1851:37 (♂)

Grammephorus impressicollis (Solier) Candèze, 1859:420 (como *Grammophorus* error)

Grammephorus niger (Solier) Fleutiaux, 1907:181 (como *Grammophorus* error)

Grammephorus niger (Solier) Blackwelder, 1944:296

Tipo: MHNP, Francia (♀)

Distribución: Choapa, Aconcagua, Valparaíso, Santiago, O'Higgins. Talca, Ñuble, Concepción.

COMENTARIOS

En el Atlas Zoológica de C. Gay (1854) hay un error en la numeración de las láminas, correspondiendo a *Diacantha nigra* la figura 4, lámina 13, y no la figura 1 de la lámina 14, cambio que también afecta a *Nemasoma sulcatum* Solier, 1851. Sólo las descripciones (1851) son correctas.

Fleutiaux (1903) determina a la especie en estudio con dos nombres en la misma tarjeta "*Grammophorus niger* Sol *impressicollis* Sol. 1903 Fleutiaux Det," corregido como Type de *Diacantha nigra* Solier, Girard vid, 1972"

Schwarz (1904:71) describe *Grammephorus bruchi* (como *Grammophorus*, error) de Argentina, Neuquén, el tipo hembra de esta especie no presenta setas basales en las uñas y los caracteres del género *Grammephorus* Solier (rotulado, "Rep. Argentina Gob. Neuquén 12.1.1898 C.Bruch" (tarjeta blanca); Coll Schwarz" (tarjeta blanca); "Typus" (tarjeta roja); "*bruchi* Schw" (tarjeta celeste). Por lo cual esta especie se retira del género *Grammephorus* Solier. Como también en un trabajo de Golbach (1994:40) este autor menciona las especies del género *Medonia* Candèze, 1860:17, en el género *Bedresia* Solier. Todas las especies conocidas del género *Medonia* no presentan setas basales en las uñas, las *Medonia* tienen el cuarto társito lobulado y se ubican en la tribu Pomachiliini, Candèze, 1859.

AGRADECIMIENTOS

Nos es grato agradecer la colaboración a las siguientes personas: Dr. Claude Girard, Museum D'Histoire Naturelle de Paris, Francia, por el envío de los tipos de Solier; Dr. Reinhard Gaedike, Deutsches Entomologisches Institut Berlin, Alemania, por la comparación de algunas especies y el envío de los tipos de O. Schwarz; Dr Edward C. Becker, Biosystematic Research Institute, Agriculture Ottawa, Canadá, por su valiosa ayuda en material y literatura, como también por sus acertados consejos; al Sr. Francisco Saiz G. Universidad Católica de Valparaíso, por la revisión y sugerencias valiosas del manuscrito; al personal de la Sección Entomología del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile, por permitirme en revisar dicha colección.

BIBLIOGRAFIA

- ARNETT, R.H., MIGNOT, E.C. & SMITH, E.H. 1969, North American Coleoptera fauna; notes on Pyrophorinae, Elateridae. Coleopta Bull.23:9-15
- BLACKWELDER, R.E. 1944, Checklist of the Coleoptera insects of Mexico, Central America, the West Indies and South America Partz. Bull. U.S. Nat. Mus.185:180-341.
- CANDÈZE, E. 1859. Monographie des Elatéridés Vol-2 Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège, 14:543 pp, 7 láms.
- CROWSON, R.A. 1961. On some new characters of classificatory importance in adults of Elateridae (Coleoptera). Entomologists Monthly Magazine 96:158-161, 7 figs.

- FLEUTIAUX, E.** 1907. Revisión des Elatérídés du Chili. *Revta. Chil. Hist, Nat.* 11:160-232.
- GOLBACH, R.** 1994. Elateridae (Col.) de la Argentina Historia, Catálogo actualizado hasta 1991 inclusive Clave de Subfamilias y de Géneros de Centro y Sudamérica, *Opera Lilloana* 41:29-45.
- HYSLOP, J.A.** 1917. The phylogeny of Elateridae based on larval characters. *Annals of the Entomological Society of America* 10:241-263.
- HYSLOP, J.A.** 1921. Genotypes of the elaterids beetles of the world. *Proceedings of the U.S. National Museum* 58:621-673.
- SCHWARZ O.,** 1904. Neue Elateriden aus Süd América. *Deutsche Entomologische Zeitschrift* 2:71-72.
- SOLIER, J.** 1851 *Coleopteros XVI Elateroideos* In: C. Gay (Ed), *Historia Física y Política de Chile, Zoología* 5:5- 285 Imprenta de Maulde et Renou, París, Atlas, 1854, Lam.13-14.

