

PRESENCIA DEL GÉNERO *STEGOMASTODON* ENTRE LOS RESTOS FÓSILES DE MASTODONTES DE CHILE (GOMPHOTHERIIDAE), PLEISTOCENO SUPERIOR

D. Frassinetti* y M. T. Alberdi**

RESUMEN

Nuevos materiales fósiles de Gomphotheriidae obtenidos recientemente, estimularon a los autores a estudiarlos y a revisar algunos otros restos de esta familia, que habían sido asignados, el año 2000, a *Cuvieronius hyodon* (Fischer). Junto a nuevos restos de defensas, destaca la recuperación de la parte anterior de la sínfisis craneal (zona alveolar) de un cráneo de Taguatagua. La morfología de las defensas disponibles y las características de la porción anterior de la sínfisis, permiten asignar estos materiales al género *Stegomastodon*, fundamentando así la presencia de este género en el Pleistoceno terminal de Chile. Se comparan con otros restos de América del Sur y se discuten las probables vías de migración de estos mamíferos a través de la cordillera de los Andes.

Palabras clave: Gomphotheriidae, *Stegomastodon*, taxonomía, distribución geográfica, Pleistoceno superior, Chile.

ABSTRACT

New Gomphotheriidae fossils encouraged the authors to study recently obtained them and review some others materials of this family that were classified in 2000 as *Cuvieronius hyodon* (Fischer). Together with new tusks remains, the recovery of the anterior portion of the cranial symphysis (alveolar zone) of a skull from Taguatagua is remarkable. The morphology of the available tusks and the characteristics of the anterior part of the symphysis allow the assignment of these remains to *Stegomastodon*. The occurrence of this genus at the end of the Pleistocene in Chile is established. Fossils are compared with others remains from South America and probable dispersal routes through the Andes cordillera are discussed.

Key words: Gomphotheriidae, *Stegomastodon*, Taxonomy, Geographic distribution, Late Pleistocene, Chile.

Antecedentes

Frassinetti y Alberdi (2000) sintetizaron la historia de los mastodontes en Chile y revisaron los restos fósiles procedentes de distintas localidades chilenas, representantes todos ellos de la familia Gomphotheriidae, e incluidos en el género *Cuvieronius*. Todos provenientes del Pleistoceno final (Edad Mamífero Lujanense o límite Pleistoceno/Holoceno).

La presencia de nuevos materiales en las colecciones chilenas, así como la restauración parcial de un cráneo procedente de Taguatagua que conserva parte de la zona alveolar justifican la revisión de la identificación de los gomfoterios y su posición frente al problema *Cuvieronius-Stegomastodon*.

Como ya apuntamos en esa ocasión y, a la vista de los datos existentes, en su mayoría reducidos a restos dentarios, asignamos todos ellos al género *Cuvieronius*, en espera de disponer de más datos. Después de 5 años en los cuales hemos seguido estudiando y revisando restos de la familia Gomphotheriidae de América del Sur (Alberdi *et al.*, 2002, 2004; Prado *et al.*, 2002, 2003, 2005), hemos llegado a la conclusión de que además de la morfología de la parte anterior del maxilar (zona alveolar que presenta en el caso de *Cuvieronius* una divergencia acusada), también la morfología de las defensas permite identificar los distintos géneros de la familia Gomphotheriidae de América del Sur. Así las defensas más o menos rectas y sin banda de esmalte

* Sección de Paleontología. Museo Nacional de Historia Natural. Casilla 787. Santiago (Chile). dfrassinetti@mnhn.cl.

** Departamento de Paleobiología. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. C/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid (España). malberdi@mncn.csic.es.

corresponden a *Stegomastodon* mientras que las defensas torsionadas y con una banda de esmalte clara que sigue la torsión identifican a *Cuvieronius*.

El objetivo primordial de este trabajo es revisar algunas de las identificaciones de Frassinetti y Alberdi (2000) a partir de los restos de las defensas y a la luz del análisis de la mayoría de los restos de América del Sur, así como deducir sus posibles vías migratorias y condiciones paleoecológicas. Concretamente, nos centramos en los restos de defensas de Taguatagua, Tierras Blancas, Chacabuco, Batuco y Marchigüe; así como un resto de la zona alveolar de un cráneo de Taguatagua.

Geología y paleogeografía

Como ya ha sido señalado, los datos geológicos de los hallazgos de mastodontes en Chile son escasos y los sitios paleoindios son los mejor conocidos. Las localidades chilenas con Gomphotheriidae se sitúan en una edad Pleistoceno superior/Holoceno (Edad Mamífero Lujanense). Esta edad es consistente con fechados ^{14}C conocidos de sitios paleoindios como es el caso de Taguatagua, sitio paleoindio ubicado en un área cercana a la Cordillera de la Costa (Frassinetti y Alberdi, 2000), datado entre 11.000 y 11.380 (Montané 1968, 1976; Casamiquela, 1976; Casamiquela *et al.*, 1967).

La mayor parte de las localidades en las que se conocen restos de gomfoterios se encuentran en áreas del llano central de Chile, cordillera de la costa e incluso en zonas costeras. Los gomfoterios en Chile se debieron desplazar a través de la Cordillera de la costa, donde se encuentran prácticamente desde el extremo N hacia el S, llegando hasta Monte Verde, de donde pudieron pasar a la Isla Grande de Chiloé, por condicionamientos climáticos que le favorecieron el paso, como pudo ser el descenso del nivel del mar como consecuencia del último máximo glacial (Moreno *et al.*, 1994). La mayoría de estos restos podrían tener su origen en la población de *Cuvieronius* de Tarija que pudo seguir el río Desaguadero hasta llegar a Ulloma y de allí al norte de Chile como posible vía migratoria hacia el sur, llegando hasta Monte Verde y quizás hasta la isla grande de Chiloé (Frassinetti y Alberdi, 2000; según comunicación oral y visual a D. Frassinetti y de A. Prieto). Otra posible vía migratoria sería por la Cordillera de los Andes hacia el sur procedente de las poblaciones de *Cuvieronius* de Ecuador, como parece ser el recorrido que debió seguir *E. (Amerhippus) andium* para llegar a las localidades de Valle de Elqui y Calera en Chile (Alberdi y Frassinetti, 2000).

La posible presencia de *Stegomastodon* en Chile revitaliza la posible vía migratoria a través de la

Cordillera procedente de Argentina que apuntaron Moreno *et al.* (1994) en referencia a la presencia de *Stegomastodon* en Taguatagua.

Material y método

Los restos de defensas que se examinan en este trabajo están depositados en las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago (Chile) y proceden del sitio de caza de Taguatagua, y de las localidades de Tierras Blancas, Chacabuco, Batuco y Marchigüe. Los materiales que se revisan son los siguientes:

Taguatagua, provincia de O'Higgins: SGO.PV.41: defensa de proboscido prácticamente entera expuesta en la sala de Exposición. SGO.PV.46: fragmento de defensa. SGO.PV.794: parte anterior de la sínfisis craneal o zona alveolar de las defensas.

Tierras Blancas, La Ligua, Aconcagua: SGO.PV.8: un fragmento de cráneo que conserva el maxilar con M2 y M3 derechos e izquierdos y ambas defensas.

Chacabuco, SGO.PV.45: un fragmento de defensa de unos 50 cm.

Batuco, Región Metropolitana: SGO.PV.691: fragmento de defensa de 28 cm de longitud.

Marchigüe, provincia de Colchagua: SGO.PV.793 varios fragmentos de una misma defensa de aproximadamente 84 cm de longitud.

Monte Verde, provincia de Llanquihue: tres fragmentos de defensa y 5 restos dentarios, algunos completamente desgastados, depositados en el Laboratorio de Conservación y Restauración del Museo Histórico de Valdivia (Chile).

Como ya hemos apuntado en varios trabajos (Alberdi y Prado, 1995; Frassinetti y Alberdi, 2000; Alberdi *et al.*, 2002, 2004; Prado *et al.*, 2002, 2003, 2005; entre otros), los restos más numerosos son los dientes, que no permiten definir caracteres significativos a la hora de asignar taxativamente la pertenencia de unos molares aislados a *Cuvieronius* o a *Stegomastodon*, por presentar una alta variabilidad de sus caracteres morfológicos dentro de un esquema general de tipo bunodonto con mayor o menor número de conos y coneletes y consecuentemente del dibujo de la superficie de desgaste de los molares. Los restos del esqueleto apendicular tampoco presentan caracteres significativos a nivel taxonómico.

En el caso de las defensas, y a pesar de haberse detectado una alta variabilidad en las proporciones de forma y tamaño y la presencia o ausencia de banda de esmalte, dentro incluso de una misma localidad, hay dos patrones generalizados entre los restos de la familia Gomphotheriidae en América del Sur. Estos

patrones de las defensas vienen definidos por dos caracteres: 1. la presencia o ausencia de torsión, y 2. la presencia o ausencia de banda de esmalte.

Descripción

Los restos de defensas en Chile no son muy numerosos, no obstante vamos a describir los escasos restos de que disponemos.

— **Taguatagua**, provincia de Cachapoal.

Los restos de esta localidad corresponden, por una parte, a materiales de colecciones antiguas estudiados por Casamiquela *et al.* (1967) y Casamiquela (1972, 1976) y al material considerado en el trabajo de Núñez *et al.* (1994) y Moreno *et al.* (1994).

El ejemplar SGO.PV.794 corresponde a un cráneo muy fragmentado, del cual se ha podido recuperar la parte anterior del maxilar donde se sitúan los alvéolos de las defensas. En esta zona se observan los alvéolos de las defensas paralelos o ligeramente divergentes característicos de *Stegomastodon*, y la parte de la sínfisis o zona anterior de maxilar tiene una clara simetría bilateral sin detectarse la divergencia que caracteriza a *Cuvieronius*. Sus dimensiones aproximadas son: más de 370 mm de longitud del premaxilar en el plano sagital (4); 313 mm aproximadamente de anchura de los premaxilares al nivel del orificio infraorbitario (7); 135 mm de diámetro máximo antero-posterior de los premaxilares (28); y 150 mm el diámetro transversal del premaxilar (figura 1 a).

El ejemplar SGO.PV.41 es una defensa ligeramente curvada con su extremo dirigido hacia fuera y hacia arriba y carece de esmalte. Su longitud es de 145 cm, sus diámetros máximos en la base (bastante restaurada) están en torno a 190 x 120 mm; a un metro del ápice 170 x 140 mm; a 50 cm del ápice 140 x 115 mm y en el ápice de 60 x 50 mm.

El ejemplar SGO.PV.46 es un fragmento de defensa robusta y oval, recta, con una cierta curvatura en torno al ápice; el ápice está separado y conserva sólo el núcleo. Su longitud total es aproximadamente de 108 cm, cuyos diámetros en la zona de la base son 187 x 148 mm, en la sección media de 187 x 125 mm y en la zona de contacto con el núcleo del ápice 115 x 90 mm (la longitud del fragmento del ápice sin esmalte es de 22 cm (figura 1 c).

SGO.PV.263 es un fragmento de defensa bastante recto, ligeramente curvado en el extremo, cuya longitud alcanza 114 cm; sus diámetros en la base son 145 x 120 mm, en su parte media 145 x 110 mm, y en la zona del ápice 105 x 88 mm (figura 1 d).

CH H-31 es un fragmento de defensa de Taguatagua-II, posiblemente recta, de sólo 36 mm que no conserva la sección en ningún punto (figura 1 b).

— **Tierras Blancas**, La Ligua, Aconcagua: SGO.PV.8.

El fragmento de cráneo tiene las defensas muy rectas y robustas, y no se observa en ellas restos de esmalte, ni conserva restos de los alvéolos ni de la parte anterior del maxilar. Están bastante desgastadas en el ápice donde se afilan rápidamente sin observarse una disminución paulatina. Sus longitudes son de 120 y 119 cm, izquierda y derecha, respectivamente y sus secciones en la base son respectivamente de 150 x 159 y 162 x 156 mm, en el punto medio de la longitud de las defensas 160 x 155 y 150 x 154 mm, y en el ápice de 85 x 70 y 65 x 72 mm, respectivamente (figura 1 h).

— **Chacabuco**, Región Metropolitana: SGO.PV.45.

Se conserva un fragmento de defensa recta y robusta de sólo 45 cm de longitud, sin banda de esmalte, y con un diámetro en la zona más ancha de 154 mm (no conserva la sección entera) (figura 1 f).

— **Batuco**, Región Metropolitana: SGO.PV.691.

Un fragmento de defensa recta, de 28 cm de longitud, cuyo núcleo tiene unos diámetros de 93 x 75 mm en la parte más ancha y 89 x 73 mm en la parte más estrecha. Los restos de las capas de dentina de la defensa están reducidos a una parte de su superficie que está muy alterada (figura 1 g).

— **Marchigüe**, provincia de Colchagua: SGO.PV.793.

Cuatro fragmentos de defensa recta y bastante redonda, que alcanzan una longitud total de 84 cm. No se conserva ni la base ni el ápice, ni se observa torsión ni banda de esmalte. Sus diámetros en la parte más ancha alcanzan los 125 x 130 mm y en la parte más estrecha los 117 x 117 mm (figura 1 e).

— **Monte Verde**, provincia de Llanquihue: tres fragmentos de defensa rectos y sin marcas de torsión ni esmalte; ninguno de ellos conserva la sección, el más grande alcanza una longitud aproximada de 60 cm y un diámetro mayor de 11 cm. Los restos dentarios, como ya hemos apuntado, corresponden a animales demasiado viejos y carecen en su mayoría de restos de esmalte.

Discusión

Como ya apuntamos en Frassinetti y Alberdi (2000) la morfología de los restos dentarios de los Gomphotheriidae es muy variable y dentro de esa variabilidad presentan una gran uniformidad entre los distintos géneros y especies de América del Sur. Todos son claramente bunodontos con dientes intermedios (P4 - M1 - M2) trilofodontos, con 3 colinas completas y en los M2, en general, presentan un talón robusto formado por dos coneletes fuertes.

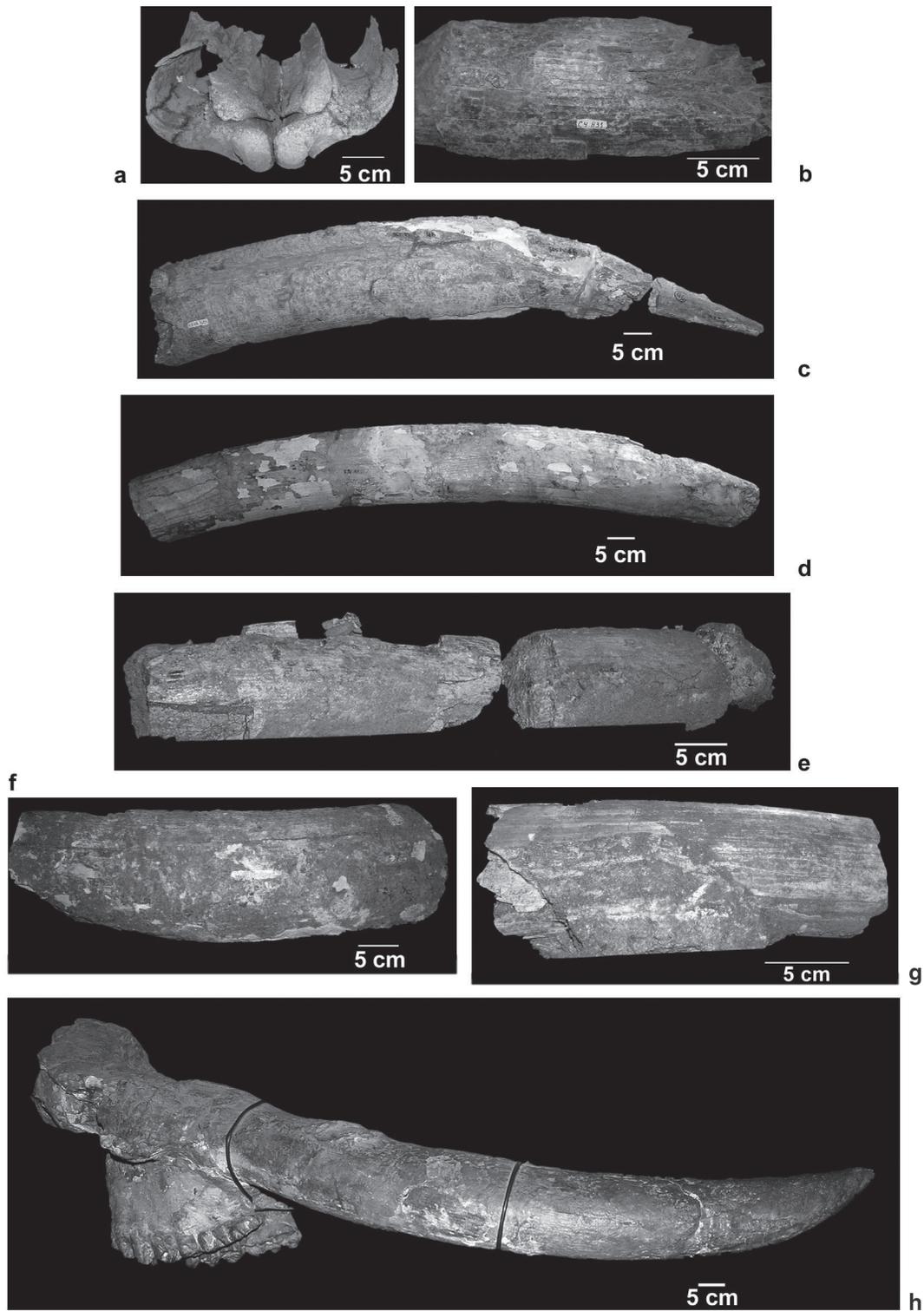


Fig. 1.—Resto craneal y defensas asignadas al género *Stegomastodon* depositadas en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago (Chile), procedentes de localidades del Pleistoceno superior: (a) Parte alveolar de la sínfisis del cráneo de Taguatagua (SGO.PV.794), donde se observan los alvéolos de las defensas; (b) fragmento de defensa de Taguatagua-2 (TT-2 CH H-31); (c) defensa de Taguatagua en dos fragmentos (SGO.PV.46); (d) defensa casi entera de Taguatagua (SGO.PV.263); (e) fragmentos de defensa de Marchigüe (SGO.PV.793); (f) fragmento de defensa de Chacabuco (SGO.PV.45); (g) fragmento de defensa de Batuco (SGO.PV.691); (h) vista lateral del resto del cráneo y las defensas de Tierras Blancas (SGO.PV.8).

Presentan división binaria o ternaria de los conos principales; generalmente los conos externos en superiores e internos en inferiores son los que suelen exhibir división ternaria con más frecuencia. La línea media generalmente bien marcada, sólo se pierde en aquellos dientes cuyo desgaste está muy avanzado (animales viejos) y los cónulos centrales se sitúan en el borde más desgastado de la línea media (externos en inferiores e internos en superiores); éstos forman parte de los dibujos de desgaste que en todos dan lugar a figuras características denominadas «treboladas», que pueden variar de complicadas en el lado que incluye los cónulos centrales a muy complicadas cuando los cónulos centrales se presentan a ambos lados de la línea media. Los M3/m3 generalmente tienen 4 colinas y media y un talón más o menos desarrollado en superiores y 5 colinas y un talón también robusto en inferiores. Los dientes superiores son generalmente más cortos y más anchos que los inferiores. Los análisis multivariantes sobre M2 y M3 permiten observar solamente la gran variabilidad de los elementos dentarios en las localidades numerosas donde está bien definida la existencia de una sola especie.

En aquellas poblaciones donde se dispone de cráneos enteros que conservan la parte anterior de la sínfisis, es decir la base de los alvéolos de las defensas, es donde se observa el carácter más significativo para diferenciar *Cuvieronius* y/o *Stegomastodon*. Se sostiene que las defensas que presentan torsión y banda de esmalte que sigue dicha torsión corresponden a *Cuvieronius*; mientras que las defensas que carecen de torsión y están más o menos curvadas en el extremo, más o menos gruesas, y el esmalte en su caso no corresponde a una banda, ni se encuentra nunca en restos adultos corresponden al género *Stegomastodon*.

Entre las localidades chilenas estudiadas por Frassinetti y Alberdi (2000) carecíamos de restos craneales que conservaran la parte anterior de la sínfisis donde afloran los alvéolos de las defensas. Hoy en día disponemos de la parte anterior de un cráneo adulto, donde se observan los alvéolos de las defensas y la parte anterior de la sínfisis prácticamente rectas y paralelas con una ligerísima divergencia en la parte anterior, carácter observado en todos los cráneos de América del Sur identificados como *Stegomastodon*.

En lo referente a los restos de defensas de Taguatagua, Tierras Blancas, Chacabuco, Batuco, Marchigüe y Monte Verde observamos que presentan una morfología distinta de la que detentan todos los restos de la localidad de Tarija (Bolivia) y, sin embargo, se encuadran dentro de la variabilidad que se observa entre los restos de otras poblaciones donde está presente *Stegomastodon* como es el caso de los restos provenientes de la Pampa Argentina (Cabre-

ra, 1929). Los restos procedentes de Tarija, que corresponden todos a *Cuvieronius*, y que por otra parte están bastante bien representados, corresponden a defensas bien torsionadas sobre sí mismas y con una banda de esmalte bien definida y que sigue la torsión de dichas defensas.

Como ya apuntaron Frassinetti y Alberdi (2000) la discusión nomenclatural de los gomfoterios chilenos se podría resumir en dos planteamientos opuestos: los que consideraban que los restos dentarios de gomfoterios chilenos, si bien presentan una variabilidad individual alta, deben ser incluidos todos en un solo género monoespecífico: *Cuvieronius hyodon*, entre los que nos encontrábamos nosotros, a la vista de la carencia de restos craneales que nos suministraran indicadores indiscutibles desde el punto de vista taxonómico; y los que consideran que los restos de Taguatagua son muy distintos de los demás y deberían corresponder a *Stegomastodon*. Nuevos restos estudiados durante los últimos cinco años y el hecho de que a la morfología de la parte alveolar de los cráneos se puede sumar como carácter definitorio la presencia o ausencia de torsión en las defensas y la presencia o ausencia de esmalte sobre las mismas, amerita reconsiderar nuestra posición frente a la problemática *Stegomastodon* /*Cuvieronius*, en términos que confirmamos que la variabilidad de los dientes no permite identificar los restos chilenos a nivel genérico. Son estos caracteres de las defensas sumados al resto del cráneo de Taguatagua los que nos permiten identificar la presencia de *Stegomastodon* en algunas de las localidades chilenas. Es más, consideramos que no sólo en Taguatagua sino también en Tierras Blancas, Chacabuco, Batuco, Marchigüe y Monte Verde está presente el género *Stegomastodon* en lugar de *Cuvieronius* (figura 1). El resto de los materiales asignados a *Cuvieronius hyodon* por Frassinetti y Alberdi (2000) pertenecen a la familia Gomphotheriidae y su asignación genérica y específica permanece dudosa pendiente de la obtención de material diagnóstico. Los restos de Taguatagua, sin embargo, con defensas más o menos rectas y sin torsión ni banda de esmalte y parte alveolar de las defensas más o menos paralelas corresponden a *Stegomastodon*, y pudieron proceder de Argentina utilizando algún paso Trans-Andino, según indican Moreno *et al.* (1994), y que sitúan en la Cordillera de Nahuelbuta (37°45'S/72°44'W). De allí podrían haberse desplazado hacia el norte y el sur llegando hasta Tierras Blancas y Monte Verde.

Conclusiones

El estudio ampliado de la mayor parte de los restos de la familia Gomphotheriidae de América del Sur, así como los nuevos restos de los que disponemos

apoya la posible presencia de dos géneros de esta familia en Chile, en contra de lo que nosotros indicamos con anterioridad (Frassinetti y Alberdi, 2000).

El estudio detallado de la parte anterior y zona alveolar de un cráneo de Taguatagua, de algunas defensas de Taguatagua, Tierras Blancas, Chacabuco, Batuco, Marchigüe y Monte Verde, y el análisis de aquellos caracteres que permiten definir su asignación genérica en América del Sur, indica la presencia del género *Stegomastodon* en las localidades chilenas apuntadas más arriba.

Esto ha sido posible después del análisis exhaustivo de un gran número de restos craneales acompañados de restos de defensas en otras localidades de América del Sur. Así los cráneos del género *Cuvieronius* siempre van acompañados de defensas torsionadas con banda de esmalte bien definida y que sigue la torsión de la defensa y la zona alveolar de la sínfisis craneal muy divergente. Mientras, que en el caso del género *Stegomastodon* los cráneos siempre van acompañados de defensas más o menos rectas, más o menos gruesas, y a veces ligeramente curvadas en el extremo, carentes de esmalte y con la zona alveolar de la sínfisis maxilar bastante paralela o ligeramente divergente.

En consecuencia, las defensas depositadas en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago provenientes del sitio de Taguatagua y el resto craneal descrito más arriba deben identificarse como *Stegomastodon* por carecer de banda de esmalte y de torsión, y aunque fragmentarias se deben considerar prácticamente rectas o ligeramente curvadas y por presentar un resto de la parte anterior del cráneo o zona alveolar muy recta o ligeramente divergente (figura 1a). Igualmente, en el caso de las defensas del cráneo de Tierras Blancas (La Ligua, Aconcagua), que está expuesto en las salas del MNHN de Santiago, muy rectas y sin banda de esmalte ni torsión; el resto de la defensa de Chacabuco, el de Batuco y los fragmentos de Marchigüe. De la misma manera los restos de Monte Verde depositados en el Laboratorio de Conservación y Restauración del Museo Histórico de Valdivia deben identificarse como *Stegomastodon*.

Se reafirma la consideración de que los molares de Gomphotheriidae de América del Sur por sí mismos no constituyen elementos de diagnóstico taxonómico.

La posible vía de arribo del género *Stegomastodon* hasta Chile debió aprovechar la existencia del paso Trans-Andino que Moreno *et al.* (1994) sitúan en la Cordillera de Nahuelbuta (37°45'S/72°44'W). En este caso deberíamos considerar que la especie de *Stegomastodon* presente en Chile debería corresponder a *S. platensis*, según la distribución conocida de esta especie.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Sergio Hillebrandt por la preparación de los nuevos materiales que motivan esta contribución; y a Susana Muñoz y Adrián Silva Conservadora y Documentalista de las Colecciones del Museo Histórico de Valdivia, respectivamente. Este trabajo ha sido posible debido al Convenio bilateral entre CONICYT (Chile)-CSIC (España) para el bienio 1999-2000. Otros proyectos: PB97-1250, BTE2001-1684 y CGL2004-00400 de DGICYT de España.

Referencias

- Alberdi, M. T., Cartelle, C. y Prado, J. L. (2002). El registro de *Stegomastodon* (Mammalia, Gomphotheriidae) en el Pleistoceno superior de Brasil. *Revista Española de Paleontología*, 17: 217-235.
- Alberdi, M. T. y Frassinetti, D. (2000). Presencia de *Hippidion* y *Equus* (*Amerhippus*) (Mammalia, Perissodactyla) y su distribución en el Pleistoceno superior de Chile. *Estudios Geológicos*, 56: 279-290.
- Alberdi, M. T. y Prado, J. L. (1995). Los mastodontes de América del Sur. En: Alberdi, M. T., Leone, G. y Tonni, E. P., (eds.). Evolución biológica y climática de la Región Pampeana durante los últimos 5 millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental. *Monografías, Museo Nacional de Ciencias Naturales*, CSIC, Madrid, 277-292.
- Alberdi, M. T., Prado, J. L. y Salas, R. (2004). The Pleistocene Gomphotheriidae (Proboscidea) from Peru. *Neues Jahrbuch Geologie und Paläontologie Abh.*, 231: 423-452.
- Cabrera, A. (1929). Una revisión de los Mastodontes Argentinos. *Revista del Museo de La Plata*, 32: 61-144.
- Casamiquela, R. M. (1972). Catalogación crítica de algunos vertebrados fósiles chilenos. II Los Mastodontes. *Ameghiniana*, 9: 193-208.
- Casamiquela, R. M. (1976). Los vertebrados fósiles de Tagua-Tagua, Chile. *Primer Congreso Geológico Chileno*, Santiago, 1, C87-C102.
- Casamiquela, R. M., Montané, J. y Santana, R. (1967). Convivencia del hombre con el mastodonte en Chile central. *Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural*, Chile, 132: 1-6.
- Frassinetti, D. y Alberdi, M. T. (2000). Revisión y estudio de los restos fósiles de Mastodontes de Chile (Gomphotheriidae): *Cuvieronius hyodon*, Pleistoceno superior. *Estudios Geológicos*, 56: 197-208.
- Montané, J. (1968). Primera fecha radiocarbónica de Tagua-Tagua. *Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural*, Chile, 139: 11.
- Montané, J. (1976). El Paleoindio en Chile. *Actas XLI Congreso Internacional de Americanistas*, México, 3: 492-497.
- Moreno, P. I., Villagrán, C., Marquet, P. A. y Marshall, L. G. (1994). Quaternary paleobiogeography of northern and central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 67: 487-502.
- Núñez, L., Varela, J., Casamiquela, R., Schiappacasse, V., Niemeyer, H. y Villagrán, C. (1994). Cuenca de Taguatagua en Chile: el ambiente del Pleistoceno superior y ocupaciones humanas. *Revista Chilena de Historia Natural*, 67: 503-519.

- Prado, J. L., Alberdi, M. T., Azanza, B., Sánchez, B. y Frassinetti, D. (2005). The Pleistocene Gomphotheres (Proboscidea) from South America: diversity, habitats and feeding ecology. *Quaternary International*, 126-128: 21-30.
- Prado, J. L., Alberdi, M. T. y Gómez, G. (2002). Late Pleistocene gomphotheres (Proboscidea) from the Arroyo Tapalqué locality (Buenos Aires, Argentina) and their taxonomic and biogeographic implication. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abh.*, 225: 275-296.
- Prado, J. L., Alberdi, M. T., Sánchez, B. y Azanza, B. (2003). Diversity of the Pleistocene Gomphotheres (Gomphotheriidae, Proboscidea) from South America. *Deinsea*, 9: 347-363.

Recibido el 14 de diciembre de 2004.

Aceptado el 6 de abril de 2005.