

**EL PLIOCENO DE LA BAHIA HORCON
EN LA PROVINCIA DE VALPARAISO**

Por

Juan Tavera Jerez

EL PLIOCENO DE LA BAHIA HORCON EN LA PROVINCIA DE VALPARAISO*

Por *Juan Tavera Jerez***

RESUMEN

La formación sedimentaria de Bahía Horcón consiste casi exclusivamente de areniscas y fue reconocida, a lo largo de un tramo de unos 8 kilómetros, entre las localidades de Horcón y Maitencillo.

El muestreo paleontológico de la formación proporcionó un total de 35 especies diferentes que consisten en Bivalvos y Gastrópodos principalmente; pero, también tienen representación los Escafópodos, Cirripedios, Peces y Mamíferos. El material fósil proviene, en su mayor parte, de los niveles basales y de grandes bloques desprendidos de los barrancos que forman una costa de cliff.

Las capas sedimentarias son prácticamente horizontales y se observan, a veces, manteos próximos a los 2° con rumbo aproximadamente N 29° E.

De treinta especies fósiles estudiadas se encuentra un 47% que tiene, hasta el momento, carácter exclusivamente plioceno; un 17% sería mioceno-plioceno y un 20% plioceno reciente. Se concluye que la edad de la formación es plioceno y se asimila con la formación denominada Piso de Coquimbo.

ABSTRACT

The sedimentary formation of Horcon Bay consists almost exclusively of sandstones and it was recognized at a distance of a piece of beach of eight kilometers, between Horcon and Maitencillo.

The paleontologic set of samples of the formation gave a total of 35 different samples which consist chiefly in Bivalvos and Gastropodos; but Escafópodos, Cirripedios, Fish and Mammiferous are also present. The fossil material comes, in its majority from basal levels and of great blocks disjoined from the narrow valleys which form a coast of cliff.

The sedimentary mantles are practically parallel to the horizon and sometimes some dips near 2° and with strikes near N 29° E are observed.

Of about 30 especimen of fossils which were studied, 47% has till this moment a character exclusively pliocenic; 17% would be Pliocenic and 20% recent pliocenic. We can finish stating that the age of the formation is pliocenic and can be like the formation named Piso of Coquimbo.

INTRODUCCION

Historia del Trabajo

El presente estudio contiene los resultados estratigráficos y paleontológicos alcanzados en muestreos practicados por el que suscribe, en compañía del geólogo del Instituto señor Ricardo Thiele, en la formación sedimentaria que se desarrolla entre Horcón y Maitencillo.

La comisión de estudios dispuso, para la realización del trabajo de terreno, desde el 28 al 30 de diciembre de 1959. Este consistió de muestreos paleontológicos

*Recibido para su publicación en julio de 1960.

**Geólogo del Instituto de Geología de la Universidad de Chile.

y una revisión de un tramo de costa de 8 kilómetros que comprende la formación desde Horcón a Maitencillo. Se acompañó, además, de la confección de algunos perfiles que muestran las condiciones sedimentarias de la formación.

Los muestreos se practicaron entre Horcón y playa Quirilluca. El material de fósiles obtenidos consiste, en gran parte, de impresiones y moldes; por esta razón, parte del estudio de laboratorio ha debido realizarse a través de moldes de plasticina.

Antecedentes Geológicos.

En referencias al plioceno de La Cueva, BRUGGEN (1950, pág. 66) dice que varias de las especies obtenidas en dicha localidad las ha vuelto a encontrar en las capas horizontales que cubren el plioceno de Coquimbo, como la *Oliva peruviana* y *Solen Dombeyi*. Esta última especie, agrega, se halla en las terrazas de la Isla Quiriquina y también en Maitencillo cerca de Quintero.

THOMAS (1958, pág. 65), indica edad miocena para la formación Horcón de acuerdo con algunos bivalvos, recogidos por KLOHN, estudiados por el suscrito en 1957. Si bien en tales bivalvos fueron reconocidos algunos elementos del Mioceno, el material disponible en aquella época fue insuficiente para decidir categóricamente la edad de la formación que, de acuerdo a los antecedentes entregados en el presente trabajo, es pliocena.

ESTRATIGRAFIA

La formación sedimentaria de Horcón consiste, casi exclusivamente, de areniscas que constituyen una costa de cliff de fuerte abarrancamiento, casi ininterrumpido, salvo algunas pequeñas quebradas, entre Horcón y Maitencillo. Morfológicamente, parecen rellenar una amplia bahía abierta en el granito según ascienden gradualmente los contactos con la roca fundamental; en la proximidad de Horcón hacia la Caleta y, en el extremo norte, hacia Maitencillo. La altura de los barrancos puede ser de alrededor de los 50 metros.

Se confeccionaron dos perfiles representativos que muestran las condiciones sedimentarias de la formación en puntos distantes; uno de ellos a 2 km. de Maitencillo y, el otro, a más o menos 1.500 m. de Horcón. Aparte de los anteriores, se elaboró otro perfil próximo al contacto con el granito, el cual, aunque no corresponde propiamente a la base, muestra las condiciones marginales.

Los dos primeros perfiles consisten de areniscas, predominantemente muy finas; el más próximo a Horcón comprende un conglomerado intercalado cerca de la base. El tercero de los perfiles mencionados; es decir, el más cercano al granito, muestra repetidas intercalaciones de detritos gruesos formados por "maicillo" proveniente de la desagregación de material granítico.

El perfil 2 se apoya sobre una roca sedimentaria que, por las condiciones del contacto, parece ajena a la formación; consiste de arenisca arcillosa verdosa donde se intercalan lentes de arcilla blanca concrecionaria de un espesor de 3 a 4 cm. y de 15 a 20 cm. de largo. Lleva restos vegetales a manera de impresiones, en parte verticales, que sugieren carácter autóctono; pueden interpretarse éstas últimas, particularmente, como raíces de plantas. Por el escaso tiempo disponible, se muestreó esta capa muy brevemente.

El contacto asciende, en un punto observado, con 5° de inclinación y se pue-

de constatar igual inclinación en el sedimento yacente; después continúa como recubriendo las formas redondeadas con que se interrumpe el afloramiento de éste último, el cual muestra condiciones discordantes y denudación. Otros afloramientos de las mismas rocas sedimentarias, más próximas a Horcón, muestran nuevamente contactos ondulados.

Perfil 1

Ubicado a 2 Kms. al Sur de Maitencillo

- 10,00 mts. Arenisca blanda, cenicienta, de color claro, lateralmente parda en la parte superior.
- 6,00 " Banco de arenisca fina, pardo cenicienta, con estratificación diagonal.
- 5,00 " Arenisca de grano muy fino, relativamente blanda, con fajas lenticulares de rodaditos.
- 4,00 " Arenisca de grano muy fino, cenicienta, apretada.
- 3,00 " Arenisca dura, de grano fino a medio, áspera, arcillosa, color gris chocolate. Lleva rodados accidentales. Fósiles al estado vaciados.

Sobre las areniscas superiores, el perfil sigue alrededor de 10 mts. aún, 500 mts. al sur, para alcanzar el borde de la terraza.

Perfil 2

En barrancos sobre puntos de muestreo 3 y 4, alrededor de 1.200 mts. al sur de playa Quirilluca

- 6.00 mts. Arenisca de grano fino a medio, en la base finamente estratificada. Color crema pardusco.
- 9-10 " Arenisca de grano muy fino, crema, muy blanda.
- 8,00 " Arenisca de grano muy fino, blanda, de color grisáceo verdoso, con rodaditos accidentales.
- 2,00 " Arenisca de grano muy fino, con guijarritos accidentales, blanda.
- 2,00 " Arenisca cenicienta, dura, de grano muy fino, con rodaditos ocasionales.
- 6,00 " Arenisca de grano muy fino, dura. Lleva, en el techo, banco de conglomerado formado por lenticitos de arcilla arenosa y, encima, capita de rodados de 3-4 cms. de diámetro.
- 4,00 " Arenisca de grano muy fino, dura, blanda superficialmente, de color ceniciento a ceniciento pardusco en la base. Muy poco arcillosa.
- 4,00 " Arenisca fosilífera, de grano fino, cenicienta, la parte superior lleva cornisas formadas por bancos más cementados, calcáreos.
- 0,40 " Conglomerado. Clastos formados por rodados de 1-8 cms., los mayores escasos, en parte consisten de granito y areniscas concrecionarias, lenticulares. Contiene material de fósiles abundante, particularmente *Monoceros* y *Pecten*.
- 0,80 " Arenisca gris, de grano fino a medio, densamente perforada por tubos rellenos por arenisca crema o ceniciento crema, de grano grueso. En el techo, se intercala

un banco de 15 a 20 cms. de rodados bien redondeados, desde pocos cms. de diámetro hasta mayores de 15 cms.

- 0,82 " Arenisca de grano fino, gris oscura, fresca, superficialmente más cementada.
- 0,80 " Banco fosilífero, formado por arenisca de grano grueso en la parte superior y grano fino en la parte basal. Muy cementada, formando concreciones con abundantes vaciados de fósiles. Color ceniciento claro. Superficie alveolar.
- 3,60 " Arenisca áspera, de grano fino, gris oscura, grisáceo-pardusca o grisáceo-amarillenta cuando fresca. Con huesos de cetáceos en la parte superior.

Banco de *Turritella* en matriz de arenisca de grano fino. Lleva núcleos concrecionarios irregulares, aborregados y huesos de cetáceos.

Perfil 3

Próximo al contacto con el granito

- 0,80 mts. Arenisca blanda, parda, de grano heterogéneo, aunque predominantemente muy fino. Contiene granos gruesos hasta finos rodaditos.
- 0,45 " Grava de granito, en matriz de grano fino a medio.
- 1,10-1,20 m. Finas alternaciones de arenisca en fajas pardas o grisáceo verdosas y capitas de "maicillo" de granito. Más acumuladas en la parte superior.
- 1,45 mts. Arenisca cenicienta, clara, de grano medio a grueso y grueso; muy blanda, con disposición a desmoronar.
- 0,03-0,04 m. Arcilla arenosa, amarillenta.
- 0,28 mts. Arenisca parda, de grano grueso, en matriz fina, apretada.
- 0,31 " Arenisca muy blanda, cenicienta, en fajas algo concho de vino, con lentecitos de arcilla de 1-4 cms. en el techo.
- 0,5-0,6 m. "Maicillo" de granito.
- Arenisca muy poco homogénea, de grano fino hasta grueso, con lentes delgados de "maicillo" de granito. Lleva rodaditos lenticulares de arcilla ploma en el techo.
- 0,02-0,03 m. "Maicillo" de granito.
- 0,30 mts. Arenisca de grano fino, amarillenta, blanda.
- 0,25 " Arenisca blanda, de grano grueso y "maicillo" fino de granito.
- 1,40 " Arenisca de grano fino a medio, pardo amarillenta.
- 0,20 " Arenisca de grano grueso, en gran parte "maicillo" de granito.
- 0,45 " Arenisca de grano fino a medio, pardo amarillenta, apretada, casi dura.
- 1,00 " Banco fosilífero con restos al estado de moldes, formado por arenisca de grano fino a medio, apretada. (Fósil más abundante: *Solem Dombeyi* Lam.)

En las estratas que forman este perfil se pudo apreciar una pequeña inclinación al Este, que debe interpretarse como una disposición accidental debida a corrimientos.

TECTONICA

Aunque a primera vista las capas parecen completamente horizontales, muestran una pequeña inclinación hacia el eje de la cuenca. A 2 Km. al sur de Maitencillo, se pudo apreciar un manteo próximo a los 2°, con un rumbo de las estratas de alrededor de 29° N. E. Aunque menor, mejor se aprecia una pequeña inclinación en sentido contrario, en la parte sur de la cuenca, visible en la caída del conglomerado intercalado cerca de la base, próxima al 1% (Véase ubicación del perfil 2).

RESULTADOS PALEONTOLOGICOS

El material paleontológico proviene, en su mayor parte, de los niveles basales y de grandes bloques desprendidos de los barrancos. El total de especies separadas alcanza a un número de 35 y consiste de Bivalvos y Gastrópodos principalmente, pero también tienen representación los Escafópodos, Cirripedios, peces y Mamíferos. Una parte, de los primeros ha debido estudiarse a través de moldes en plástica, por consistir de impresiones o de vaciados. Damos a continuación la lista de especies reconocidas:

Bivalvos.

Maetra sp.

Solen (Ensis) gladiolus Gray ? (con interrogativo seg. Philippi).

Solen (Solecurtus) Dombeyi Lam (seg. mat. cuartario).

Pecten cf. *coquimbensis* Mör.

Pecten cf. *vidali* Phil.

Venus aff. *araucana* Phil.

Chione sp.

Mytilus (Brachydontes) magellanicus Chemn.

(= *M. lotensis* Phil seg. Ortmann).

Donacilla chilensis D'Orb.

(= *Mesodesma donacia* Desh).

Cardium senticosum var. *auca* D'Orb. (2).

Leda elegans Hupé.

Tellina tubulensis Phil.

Yoldia ? sp.

Gastrópodos.

Pleurotoma (Drillia) sp.

Turbo calderensis Mör.

Turritella cingulatifformis Mör.

Monoceros ? sp?

Monoceros pyrulatus Phil. (forma adulta).

Monocero pyrulatus Phil.

Monoceros Blainvillei D'Orb.

Monoceros sp. *Blainvillei* var?

Monoceros mirabilis Mör. (var?).

Monoceros ambiguus Sow?
Monoceros laevis Phil.
Monoceros cf. doliaris Phil.
Monoceros doliaris Phil.
Acanthina crassilabris Brug. (seg. formas recientes juvls.).
Acanthina crassilabris Brüg: var?
Acanthina sp.
Buccinum Gayi Kien seg. Philippi.
Fusus Petilianus D'Orb?
Fusus (Siphonalia ?) sp. (¿*Fusus Remondi?* ¿*Steinmanni* Mör?).
Calyptraea (Galerus) sp.
Oliva serena D'Orb.
Bulla ambigua D'Orb.

Escafópodos.

Dentalium sp. aff. *sulcosum* Sew. var. *mayus* (seg. Arauco y Navidad).

Braquiópodos.

Terebratula (Waldheimia) sp. (= *Magellania*).

Cirripedios.

Balanus laevis Brug var. *Coquimbensis* Sow.
(en Darwin seg. Ortm).
Balanus psittacus Mol. var. *minor* Phil ?

Peces.

Hemypristis sp. (diente).

Mamíferos.

Huesos de cetáceos (¿*Balaena?*).

OBSERVACIONES SOBRE EL MATERIAL PALEONTOLOGICO Y SU DISTRIBUCION ESTRATIGRAFICA

Maetra sp. Todo el material obtenido se encuentra al estado de moldes e impresiones, aunque muy numeroso. Muestra gran concordancia con una especie de *Maetra* del plioceno de Arauco (Los Alamos), pero el material disponible de esta localidad presenta mutilaciones que, desgraciadamente, impiden una comparación suficientemente detallada.

Solen (Ensis) gladiolus Gray ? (según Philippi). El material disponible consiste de moldes e impresiones. PHILIPPI (1887), dice referir con alguna duda a esta especie viviente en la costa de Chile, varios fragmentos hallados en La Cueva. También se encontraría fósil en Coquimbo. El autor mencionado, indica la existencia de un surco débil en el extremo anterior y dice no haber visto este

detalle en el *Solem gladiolus*. Sin embargo, en material reciente disponible se puede observar este accidente, aunque no siempre claro. No se aprecia completa concordancia, sin embargo, en los caracteres de la charnela (material insuficiente). Una concordancia, mucho más estrecha en los caracteres internos, se pudo apreciar con material proveniente del plioceno de Arauco. Según Philippi, Domeyko dice haber hallado moldes de esta especie cerca de Coquimbo.

Solen (Solecurtus) Dombeyi Lam. Philippi dice, de esta especie, que es viviente en la costa de Chile y muy común; que se encontraría fósil en el terreno terciario de Coquimbo y sería igualmente muy común en los depósitos cuaternarios.

El material obtenido en Horcón consiste de abundantes moldes de valvas. Concuerdan exactamente con material cuaternario de esta especie, tanto en el menor ancho de las valvas, como en los caracteres del extremo posterior que permite discernir un leve truncamiento oblicuo.

Pecten cf. *coquimbensis* Sow. El material obtenido consiste de una valva izquierda muy incompleta. Muestra, en líneas generales, los caracteres de la decoración de la especie *Coquimbensis*, aunque difiere en los detalles menores; en cambio, muestra concordancia más estrecha con un fragmento de valva proveniente del plioceno de Coquimbo, que referimos a la especie *coquimbensis*.

Pecten cf. *Fidali* Phil. Los restos disponibles consisten de una valva y fragmentos. Las costillas generalmente están divididas en dos y rara vez las resultantes divididas débilmente. Las costillitas intericiales consisten de una, generalmente; pero, a veces, se encuentran en número de hasta tres. En el material de Philippi y en valvas disponibles del plioceno de Coquimbo, son frecuentes tres costillitas secundarias, divididas por surcos suaves, en cambio son escasas las que muestran una separación de 2 costillas secundarias. Más completa, igualmente, la decoración intericial que muestra, a veces, una costilla dividida en 3 débiles.

Respecto a la posición estratigráfica de esta forma, Philippi la coloca entre sus especies del terreno cuaternario y dice que provendría de los ribazos de Mejillones del sur. MÖRCKE (1896), la indica como del terciario de Coquimbo (Steinmann).

Venus aff. *araucana* Phil. Material de moldes y vaciados, de una especie muy próxima en el contorno y decoración a la especie araucana de Philippi. Los umbones serían algo más levantados y el truncamiento posterior más débil.

Chione sp. Impresiones incompletas y moldes. El contorno y convexidad de las valvas, muestra concordancia con material de una especie de *Chione* sin denominación específica, proveniente del plioceno de Arauco. La decoración radial, aunque comparable en grosor, se muestra en zonas radiales, levemente más finas.

Mytilus (Brachydontes Ihering) magellanicus Chemm. (= *M. lotensis* Phil según Ortman). Se obtuvo material muy insuficiente, correspondiente al molde derecho de una valva. La decoración aparece poco clara, pero puede apreciarse dicotomías de las costillas. Philippi describe una especie de *Mytilus*, que denomina *lotensis*, la que según Ortman sería cuaternaria probablemente y la refiere al *Mytilus magellanicus*, aunque Philippi indica que tendría contorno muy diferente.

La especie *magellanicus* sería viviente y terciaria.

Donacilla chilensis D'Orb. (= *Mesodesma donacia* Desh). El material obtenido, consiste de moldes escasos. Philippi dice de esta especie viviente, que se encuentra fósil en Coquimbo e indica a distancia de una legua al interior del puerto de este nombre. La coloca entre las especies terciarias.

Cardium senticosum var. *auca* D'Orb. (?) Material muy deficiente (tal vez deshecho o extraviado), al estado de molde, en arenisca muy blanda. En una primera inspección lo hemos atribuido a la especie *senticosum* Sow var. *auca* D'Orb. según Möricke. La especie sería del terciario de Coquimbo y Guayacán, donde habría sido recolectada por D'Orbigny, Darwin y Steinmann.

Leda elegans Hupe. El material que se ha logrado obtener consiste de numerosos moldes internos e impresiones, estas últimas muestran distintamente la decoración. Ha sido posible un estudio comparativo tanto de ésta, como de los detalles internos de la valvas impresas, con material de conchas del plioceno de Tubul.

Philippi dice de esta especie que provendría de Coquimbo. Volckmann la habría obtenido de Tubul, lo mismo Ochsnius. Gay la habría obtenido también de Coquimbo. Es una especie abundante en el plioceno de Arauco.

Tellina tubulensis Phil. El material de muestreo consiste de moldes e impresiones, y éstas últimas, estudiadas a través de moldes en plasticina, permiten ser identificadas con la especie de Philippi. El material es muy insuficiente para investigaciones genéricas, particularmente de la armadura cardinal; pero, es posible que la especie deba referirse a *Macoma*, según parecen faltar los dientes laterales. Frecuente en el Plioceno de Arauco.

Yoldia ? sp. Se han obtenido moldes que concuerdan bien con el material igualmente de moldes del plioceno de Arauco, reconocido como pertenecientes a *Yoldia* sensu lato en una ubicación genérica provisoria. Los moldes, permiten establecer claramente el carácter taxodonta de la charnela. Una forma comparable aparece ya en la formación Navidad.

Pleurotoma (Drillia) sp. Sólo se ha dispuesto de un vaciado incompleto. La decoración de las vueltas de la espira muestra concordancia con una especie de gastrópodo del plioceno de Arauco que, provisoriamente, ubicamos en *Drillia*. No es posible comparar la porción que comprende el sifón.

Turbo calderensis Mör. El material de esta especie consiste de dos vaciados. Ha sido posible un estudio comparativo, hecho sobre la base de un molde en plasticina que muestra claramente la decoración. Material de comparación, en buen estado de conservación, se ha dispuesto del plioceno de Arauco.

Moericke, describe esta especie para el plioceno de Caldera.

Turritella cingulatiformis Mör. Disponemos de algunas impresiones del punto 1A de muestreo, pero la hemos obtenido particularmente abundante del pto. 7B, correspondiente a los niveles basales de la formación, donde forma un banco de vaciados. El contorno y en especial la decoración de esta especie muestran estrecho parecido con el que se aprecia en *T. chilensis* Sow. Ambas son posibles de confundir, de no contar con un material suficientemente claro. Las diferencias más notorias serían: los listones y granulaciones que adornan las vueltas más finas, con el listón mediano ligeramente desplazado por debajo de la línea mediana y leve angulosidad del perfil de los anfractos según el listón mediano. El estudio se ha hecho sobre la base de moldes en plasticina.

La especie *cingulatiformis* es descrita por Moericke para el plioceno de Coquimbo y Caldera.

Monoceros pyrulatus Phil. Hemos referido, propiamente a esta especie, material joven numeroso que muestra fuerte la decoración y hemos separado como *pyrulatus* forma adulta, material de mayor tamaño cuyos listones primarios

aparecen con menor relieve y con decoración intersticial de finos listoncitos espirales. No disponemos de estados intermedios.

Philippi dice, de esta especie, que proviene del terreno terciario de Coquimbo. Moericke, indica un *Monoceros* que determina como cf. *pyrulatus* y que habría sido recolectado igualmente en Coquimbo por Steinmann.

Monoceros Blainvillei D'Orb? El material referido a esta especie es muy incompleto y, en parte al estado de molde interno. La espira es más elevada que la que muestra la figura de Philippi. La superficie permite ver una decoración espiral, fina, borrosa. Aparte del material en referencia, disponemos de otro más pobre, que puede corresponder igualmente a esta especie y tal vez a la variedad figurada por Philippi, según son afectadas débiles nodosidades por el reborde superior.

D'Orbigny, dice que esta especie se la habrían proporcionado en Bolivia (Philippi). Gay, dice Philippi, parece haber hallado varios individuos en el terreno terciario de Coquimbo y agrega: "el museo posee un individuo joven de Coquimbo, otro adulto, algo defectuoso en la parte anterior, de Chiloé". Entre los dos ejemplares, habría ligeras diferencias. Moericke, indica esta especie para el terciario de Coquimbo (Steinmann, Darwin). También, habrían sido hallado por D. I. Domeyko en La Cueva.

Monoceros mirabilis Mör., ¿ var ? El material obtenido consiste de ejemplares incompletos. Se alejan un tanto del material figurado por Moericke, en el contorno de las vueltas menos anguloso y la plataforma sutural ligeramente convexa y no excavada como en la figura.

De acuerdo con Moericke, esta especie provendría del plioceno de Coquimbo y Caldera, donde la habría recolectado Steinmann.

Monoceros ambiguus Sow. ? Material muy insuficiente para asegurar su identidad con la especie de Sowerby, que Moericke identifica con *Monoceros crassilabris* Brugg. var. *costata* Sow. Uno de los ejemplares, que sólo conserva la espira, muestra las costillas primarias, decoración fina espiral en las interespacios y lamelación fina axial, según material que referimos a esta especie.

Moericke, indica esta especie para el terciario de Coquimbo, donde ha sido recolectada por Darwin y Steinmann, y Caldera donde también fue recolectada por Steinmann. Proviene, igualmente, del plioceno de Arauco.

Monoceros laevis Phil. El material referido a esta especie consiste de una última vuelta incompleta, que conserva el sifón y permite ver el diente del labro. Philippi, dice de esta especie "del terreno terciario de Guayacán". Según Moericke, del terciario de Coquimbo, donde sería muy frecuente.

Monoceros doliaris Phil. Disponemos de impresiones fragmentarias de la concha. Las costillas espirales que la adornan son próximas como en el *M. doliaris*; pero muestran nodosidades como en el *pyrulatus*. Las impresiones corresponden a una forma adulta, los interespacios entre las costillas alcanzan a 5 mm., con un número de hasta 8 listoncitos espirales.

Philippi dice, de esta especie, que habría sido hallada en el terciario de la Cueva por D. Ignacio Domeyko.

Acanthina crassilabris, Brug. (Según formas recientes juveniles). Disponemos de ejemplares pequeños, lisos, que muestran algo expandida la abertura, como en ejemplares juveniles recientes y del plioceno de Arauco (Albarrada).

Respecto a la edad de esta especie viviente, dice Philippi que proviene de la Cueva y de depósitos cuaternarios de Coquimbo y Chiloé.

Buccinum Gayi Kien ? Se ha dispuesto de moldes incompletos en plasticina, obtenidos de material de impresiones. La decoración conviene bien a *Buccinum Gayi* Kien, según material de La Cueva, donde se encontraría fósil, según Philippi. Según el mismo autor lo indica, viviente en la costa de Chile y muy abundante en el terreno cuaternario de Coquimbo.

Moericke indica la presencia de un *Buccinum* que considera como afín al *Gayi*, en el plioceno de Caldera.

Fusus (Siphonalia ?) sp. Material frecuente de una especie de *Fusus*, que tal vez pueda referirse a *Siphonalia*. Concuerda muy bien, con material de una especie referida a *F. Steinmann* de Quebrada Honda de Coquimbo (Dr. Brüggén). El material, muestra variabilidad en la decoración axial, que consiste de pliegues a veces muy débiles. Puede igualmente tratarse de *F. Remondi*, que muestra caracteres similares a nuestra especie. La superficie de la concha está adornada, como en el de Quebrada Honda, de listoncitos espirales planos, separados por finos surcos; los primeros muestran un ancho de $\frac{1}{2}$ a 1 mm.

Fusus Petitianus D'Orb. ? Hemos obtenido la impresión de la primera parte de la espira, con una porción de la penúltima y última vuelta de un gastrópodo, que puede corresponder al *Petitianus* D'Orb., especie proveniente del terreno terciario de Coquimbo.

Oliva serena D'Orb. El material referido a esta especie consiste de un molde interno y vaciados. Nuestro material muestra una ligera convexidad de los flancos, en lugar de la forma cilíndrica que observa para esta especie Philippi¹. Según Philippi provendría de cerca de Coquimbo y Guayacán. Möricke indica Caldera, donde la habría recolectado Steinmann. Personalmente la hemos obtenido del plioceno de Arauco.

Bulla ambiguus D'Orb. El material que se refiere a esta especie consistía de un molde en arenisca que sufrió deterioro al ser embalado y una pequeña impresión de la parte superior. Según Philippi, de Coquimbo, Guayacán y Caldera. Según Möricke de Coquimbo y Caldera. Personalmente la hemos obtenido también del plioceno de Coquimbo.

Dentalium sp. aff. *sulcosum* Sow. var. *mayus* Sow. seg. material de Arauco y Navidad. Se ha dispuesto de 3 impresiones, reproducidas en positivo con plasticina. Las dimensiones respectivas de los moldes son: 24,5 mm., 21,0 mm. y 20 mm. de largo, respectivamente, con un ángulo apical de 5,5°-6°.

Un estudio comparativo detallado con ejemplares de una especie innominada del plioceno de Arauco y *Dentalium sulcosum* del piso de Navidad, ha revelado tratarse de una forma estrechamente parecida a esta última, contrariamente a la identidad que se debía esperar con la forma del plioceno de Tubul².

¹La descripción latina original según la transcribe el mismo autor, dice *subcilíndrica*, refiriéndose al molde interno igualmente.

²El material de *Dentalium*, procedente del terciario de Arauco y de la costa de Colchagua, ha sido objeto de un estudio comparativo, recientemente, con un control estadístico de la decoración particularmente, en cuanto lo ha permitido el material, dada su relativa variabilidad.

	Tubul	Horcón	Arauco
Número de costillas	12-13 (1/2 de vuelta)	6 (1/2 de vuelta)	8 (1/2 de vuelta)
Relieve	muy suave	fuerte	fuerte
Costillas intercaladas	2 (1/2)	—	I
Angulo apical	3,5-8° (serie medidas 5,5-7°, 7,5-8°, 8-6°)	5,5-6°	4,5°

Observación. Aunque las medidas para el ángulo apical de la forma de Tubul comprenden desde 3,5° a 8°, la primera sería la excepción, las restantes se agrupan desde los 5,5° a 8° y tres de ellas serían superiores a los 7°.

Balanus laevis Sow. (var. *coquimbensis* Sow. *B. coquimbensis* Sow., seg. Darwin). Se ha dispuesto de varias colonias y algunos individuos aislados. La forma del tubo y caracteres de las piezas laterales particularmente, concuerdan con la figura de Sowerby.

La especie ha sido descrita para el terciario de Coquimbo y Caldera, de donde la han obtenido Darwin, Philippi y Steinmann. La especie sería aún viviente.

Balanus psittacus Mol. var. *minor* Phil.? Se han obtenido porciones del tubo, correspondientes a 2 ejemplares y fragmentos de una especie del tamaño de la variedad de Philippi. La variedad *minor* de *B. psittacus*, es indicada para el terciario de Coquimbo (Philippi y Steinmann) y Caldera (Steinmann), La Cueva y Navidad. La especie es viviente.

CUADRO DE LA DISTRIBUCION VERTICAL DE LAS ESPECIES CON REFERENCIAS ESTRATIGRAFICAS

	Mioceno	PLIOCENO			Cuaternario	Reciente
		Coquimbo y Caldera	La Cueva	Tubul		
<i>Macra</i> sp.				+		
<i>Solen (Ensis) gladiolus</i> Gray?		+	+			+
<i>Solen (Solecurtus) Dombeyi</i> Lam.		+			+	
<i>Pecten</i> cf. <i>coquimbensis</i> D'Orb.		+			+	
<i>Pecten</i> cf. <i>vidali</i> Phil.		+			+	
<i>Venus</i> aff. <i>araucana</i> Phil.						
<i>Chione</i> sp.				+?		
<i>Mytilus (Brachydontes) magellanicus</i> Chem.	+			+		+
<i>Donacilla chilensis</i> D'Orb.	+	+				+
<i>Cardium senticosum</i> Sow var. <i>aucan</i> D'Orb?		+				
<i>Leda elegans</i> Hupé		+		+		
<i>Tellina tubulensis</i> Phil.				+		
" <i>Yoldia</i> "? sp.				+		
" <i>Pleurotoma</i> " (<i>Drillia</i>) sp.				+		
<i>Turbo calderensis</i> Mör.		+		+		
<i>Turritella cingulatiformis</i> Mör.		+		+		
<i>Monoceros pyrulatus</i> Phil. (f. adulta).						
<i>Monoceros pyrulatus</i> Phil.	+	+				
<i>Monoceros Blainvillei</i> D'Orb?	+?	+	+			
<i>Monoceros mirabilis</i> Mör (var?)		+				
<i>Monoceros ambiguus</i> Sow?		+		+	+?	
<i>Monoceros doliaris</i> Phil.			+			
<i>Monoceros laevis</i> Phil.		+				
<i>Acanthina crassilabris</i> Brug.			+	+		+
<i>Buccinum Gayi</i> Kien		+?	+	+		+
<i>Fusus Petitianus</i> D'Orb?		+				
<i>Fusus (Siphonalia)</i> sp.		+				
<i>Caliptraea (Galerus)</i> sp.		+				
<i>Oliva serena</i> D'Orb. (?)		+		+		
<i>Bulla ambigua</i> D'Orb.		+				
<i>Dentalium</i> sp. aff. <i>sulcosum</i> Sow var. <i>mayus</i> Sow						
<i>Terebratula (Waldheimia)</i> sp.						
<i>Balanus laevis</i> Brug. var. <i>coquimbensis</i> Sow.		+	+			+
<i>Balanus psittacus</i> Mol var. <i>minor</i> Phil.?						
	+	+	+			

EDAD DE LA FORMACION

Como muestra el cuadro que antecede, las especies con referencias cronológicas que forman la asociación faunística proporcionada por la formación de Horcón se distribuyen en su casi totalidad, entre el plioceno y reciente. Comenzarían ya en el mioceno y no descenderían del plioceno las especies que se anotan: *Monoceros pyrulatus* Phil., *Monoceros Blanvillei* D'Orb., *Monoceros doliaris* Phil., *Monoceros laevis* Phil. y tal vez "*Yoldia*"? sp. Además, las especies con afinidades miocenas que se anotan en seguida: *Dentalium* sp. aff. *sulcosum* Sow. var. *mayus* Sow. y *Balanus psittacus* Mol. var. *minor* Phil., según una referencia cuestionable por la insuficiencia del material.

De carácter exclusivamente plioceno hasta el momento, según los antecedentes existentes, serían las 14 especies que enumeramos más abajo:

- Mactra* sp.
- Pecten* cf. *coquimbensis* Mör.
- Chione* sp.
- Cardium senticosum* Sow. var. *auca* D'Orb.
- Leda elegans* Hupé.
- Tellina tubulensis* Phil.
- "*Pleuromaria*" (*Drillia*?) sp.
- Turbo calderensis* Mör.
- Turritella cingulatiformis* Mör.
- Monoceros mirabilis* Mör. (var.?)
- Fusus petitianus* D'Orb.
- Fusus* (*Siphonalia*?) sp.
- Oliva serena* D'Orb. (?)
- Bulla ambigua* D'Orb.

De las especies restantes, se iniciarían en el plioceno y se encuentran igualmente en el cuaternario, *Pecten Vidali* y se encontrarían representadas, desde el plioceno al reciente, las que siguen:

- Solen* (*Ensis*) *gladiolus* Gray?
- Solen* (*Solecurtus*) *Dombeyi* Lam.
- Donacilla chilensis* D'Orb.
- Acanthina crassilabris* Brug.
- Buccinum Gayi* Kien.
- Balanus laevis* Sow. var. *coquimbensis* Sow.

Mytilus (*Brachydontes*) *magellanicus* Chemm, tendría carácter mioceno reciente.

En suma, de las 30 especies consideradas que componen la tabla, habría un 47%, es decir, próximo a la mitad, que tendría hasta el momento carácter exclusivamente plioceno; un 17% sería mioceno-pliocenas, y un 20% de carácter plioceno-reciente. La elevada proporción de las primeras, decide la edad pliocena de la formación de Horcón y su equivalencia con el Piso de Coquimbo.

BIBLIOGRAFIA

- BRUGGEN, J. (1950). Fundamentos de la Geología de Chile. Imprenta Instituto Geográfico Militar. Santiago de Chile.
- MOERICKE, W. und STEINMANN, G. (1896). Die Tertiärbildungen des nördlichen Chile und ihre Fauna. Neues Jahrb. Beil-Bd X. Stuttgart.
- PHILIPPI, R. (1887). Los Fósiles Terciarios y Cuaternarios de Chile. Santiago de Chile.
- THOMAS, H. (1958). Geología de la Cordillera de la Costa entre el Valle de La Ligua y la Cuesta de Barriga. Boletín N° 2. Instituto de Investigaciones Geológicas. Santiago de Chile.

ANEXO

LISTA DE FOSILES SEGUN PUNTOS DE MUESTREOS

Horcón 1-B (= Horc. 5)

Próximo a contacto granito

Ejemplares

<i>Maetra</i> sp.	5 moldes valvas, impresiones.
<i>Solen (Seleccurtus) Dombeyi</i> Lam. (seg. mat. cuartario)	4 impres. frags., 4 moldes frags. 6 moldes valvas.
<i>Solen (Ensis) gladiolus</i> Gray?	2 moldes valvas.
<i>Cardium senticosum</i> Sow. var. <i>auca</i> D'Orb.	1 molde externo, 1 part. impres.
<i>Chione</i> sp.	2 impres. frags.
<i>Bulla ambigua</i> D'Orb.	1 molde incompleto, 1 impresión incompl.
<i>Buccinum Gayi</i> Kien? (seg. mat. de La Cueva)	2 vaciados, 2 impresiones fragmentarias.
<i>Oliva serena</i> D'Orb. (?)	1 molde, 1 vaciado.

Horcón 2

Muestreo en bloques sueltos, al pie barranco, 700 m. al norte contacto con el granito

<i>Leda elegans</i> Hupé.	2 moldes, 1 impresión.
<i>Tellina tubulensis</i> Phil.	1 impresión valva.
<i>Yoldia?</i> sp.	2 impresiones.
<i>Balanus laevis</i> Sow. var. <i>Coquimbensis</i> Sow.	1 col.

Horcón 3

Muestreo en bancos de areniscas calcáreas de la base del cliff, a poco más de 1.000 m. al S. término playa Horcón

<i>Pecten</i> cf. <i>vidali</i> Phil.	4 fragmentos valvas.
<i>Pecten</i> cf. <i>coquimbensis</i> Mör.	1 valva incompleta.

<i>Monoceros pyrulatus</i> Phil. (forma adulta?).	1 ejemplar, 1 frag., 1 incompleta.
<i>Monoceros pyrulatus</i> Phil.	1 ejemplar juvenil, 1 fragmento.
<i>Monoceros</i> sp. <i>Blainvillei</i> D'Orb?	1 incompleto.
<i>Monoceros Blainvillei</i> D'Orb?	1 vaciado espira.
<i>Balanus laevis</i> Sow. var. <i>coquimbensis</i> Sow.	1 incompleta.
<i>Balanus psittacus</i> Mol var. <i>minor</i> Phil?	2 fragmentos, 1 fragmento.
<i>Hemypristis</i> sp. (diente de pez).	
<i>Terebratula</i> (<i>Waldheimia</i>) sp.	1 valva ventral incompleta.

Horcón 4.

Muestreo en el conglomerado y areniscas yacentes; conglomerado, alrededor de 1.000 m. término playa Horcón

<i>Monoceros pyrulatus</i> Phil.	14 ejemplares, 6 fragmentos, 2 impresiones.
<i>Monoceros pyrulatus</i> Phil. ¿var.?	3 ejemplares juveniles, 1 impresión fragr.
<i>Monoceros ambiguus</i> Sow?	3 ejemplares incompletos.
<i>Monoceros laevis</i> Phil.	1 ejemplar incompleto.
<i>Acanthina</i> sp.	
<i>Acanthina crassilabris</i> Brug. (seg. formas juveniles).	1 ejemplar.
<i>Monoceros mirabilis</i> Mör. var?	3 ejemplares incompletos.
<i>Venus</i> aff. <i>araucana</i> Phil.	3 moldes (1 déter.).
<i>Pecten</i> cf. <i>vidali</i> Phil.	1 valva, 3 fragmentos.
<i>Balanus laevis</i> Sow. var. <i>Coquimbensis</i> Sow.	5 colns., 2 ejemplares asocds.
<i>Balanus psittacus</i> Mol var. <i>minor</i> Phil.	2 fragmentos, 1 incompleto.

Horcón 6.

En bloques caídos, próximo a 1-A

<i>Mactra</i> sp.	22 moldes e impres. valvas.
<i>Leda elegans</i> Hupé.	4 impresiones, 2 moldes.
" <i>Yoldia</i> "? sp.	2 moldes.
<i>Solen</i> (<i>Ensis</i>) <i>gladialus</i> Gray?	5 moldes valvas.
<i>Chione</i> sp.	

<i>Tellina tubulensis</i> Phil.	3 moldes, 1 incompleto.
<i>Venus</i> aff. <i>araucana</i> Phil.	1 molde.
<i>Monoceros</i> sp.	1 molde.

Horcón 7-A

Como el muestreo 1-A

<i>Macra</i> sp.	1 molde, 3 impresiones.
<i>Venus</i> aff. <i>araucana</i> Phil.	1 molde valva, 2 impresiones.
<i>Solen</i> (<i>Ensis</i>) <i>gladiolus</i> Gray?	1 molde valva, 1 fragmento valva.
<i>Donacilla chilensis</i> D'Orb.	2 moldes valvas.
<i>Oliva serena</i> D'Orb. (?)	1 molde.
<i>Turbo calderensis</i> Mör.	1 vaciado.
<i>Fusus petitianus</i> D'Orb?	1 vaciado espira.

Horcón 1-A

Muestreo en bloques caídos al pie barranco, 1.400 m.
aproximadamente al norte contacto con el granito.

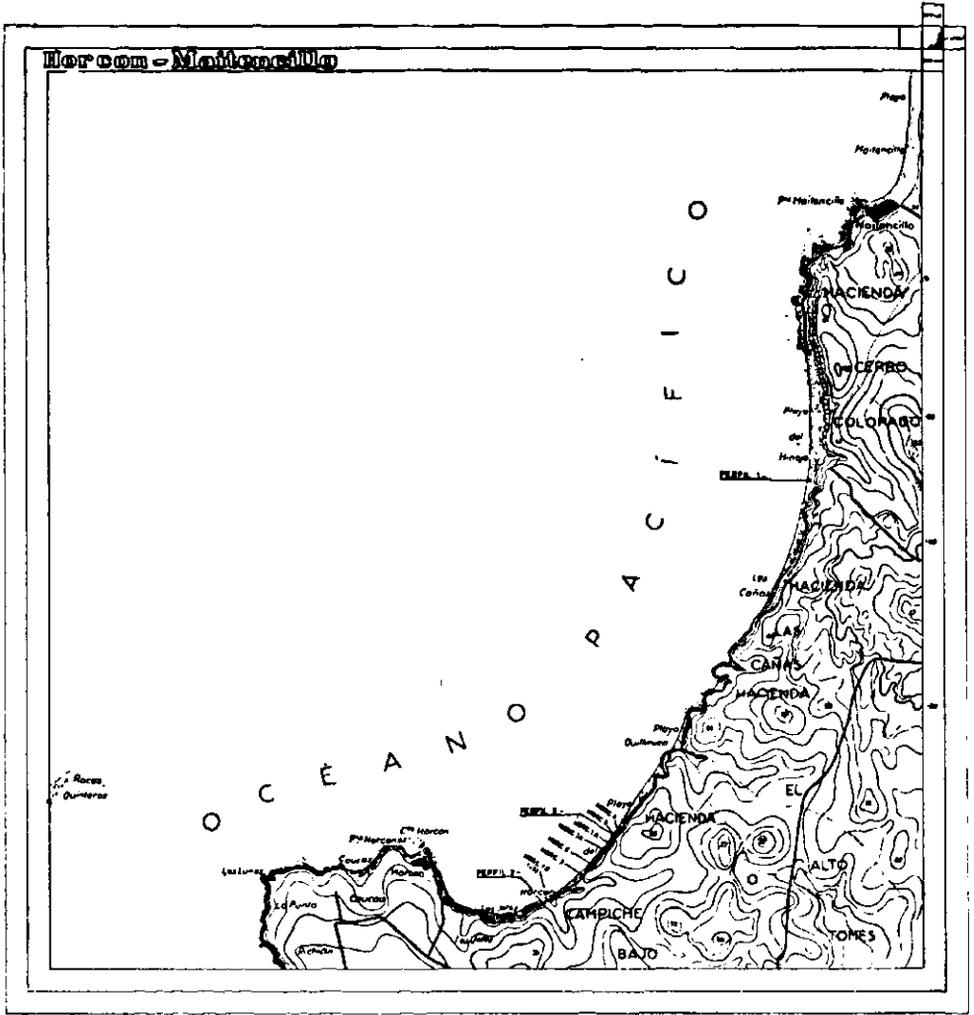
<i>Venus</i> aff. <i>araucana</i> Phil.	2 moldes, 3 moldes valvas.
<i>Donacilla chilensis</i> D'Orb.	1 molde valva,
<i>Turritella cingulatiformis</i> Mör.	3 impresiones.
" <i>Yoldia</i> "? sp.	2 moldes, 1 vaciado.
<i>Chione</i> sp.	1 fragmento molde.
<i>Turbo calderensis</i> Mör.	1 impresión.
<i>Oliva serena</i> D'Orb. (?)	3 vaciados.
<i>Monoceros doliaris</i> Phil.	1 impresión.
<i>Calyptraea</i> (<i>Galerus</i>) sp.	1 vaciado.

Sin ubicación

<i>Mytilus</i> (<i>Brachydontes</i>) <i>magellanicus</i> Chemm. (= <i>M. lotensis</i> Phil. seg. Ortm).	1 molde valva.
--	----------------

Horcón 7-B

<i>Turritella cingulatiformis</i> Mör.	Banco (vaciados).
<i>Dentalium</i> aff. <i>sulcosum</i> Sow. var. <i>Mayus</i> Sow.	3 vaciados.



Plano de Ubicación