

EL GEOSINCLINAL ANDINO Y EL GEOSINCLINAL DE MAGALLANES

POR
HUMBERTO FUENZALIDA V.



Comunicaciones de la Escuela de Geología
N.º 5

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

Santiago de Chile
Abril 1964

EL GEOSINCLINAL ANDINO Y EL GEOSINCLINAL DE MAGALLANES

POR

HUMBERTO FUENZALIDA V.



Comunicaciones de la Escuela de Geología
N.º 5

Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Santiago de Chile

Abril 1964



ESCUELA DE GEOLOGIA
SANTIAGO
INSCRIPCIÓN N.º 28404
1964

CONTENIDO

	Página
Generalidades	1
I. La Costa de las Trigonias Australes	3
II. Un esquema cronológico del Geosinclinal de Magallanes	11
Lista de Fósiles del Geosinclinal de Magallanes	12
Observaciones	14
Fauna de Lamelibranchiata con analogía surafricanas	17
III. Relaciones faunísticas entre el geosinclinal Andino y el Geosinclinal de Magallanes	18
Sugerencias	21
Conclusiones	24
Bibliografía	25

EL GEOSINCLINAL ANDINO Y EL GEOSINCLINAL DE MAGALLANES

por *Humberto Fuenzalida V.*
Escuela de Geología,
Empresa Nacional del Petróleo.

Durante los últimos años varios trabajos con los cuales estuve conectado han aumentado considerablemente nuestro conocimiento del Geosinclinal de Magallanes. Este estudio se propone resumirlos y discutir las relaciones de dicho geosinclinal con el Geosinclinal Andino tomando en cuenta principalmente el contenido faunístico de sus depósitos.

Expreso mis agradecimientos a la Empresa Nacional del Petróleo por haber permitido la inclusión dentro de este trabajo de algunas informaciones obtenidas por personal que trabaja a sus órdenes. Don Giovanni Cecioni y Don Dietrich Herm leyeron críticamente este manuscrito antes de darlo a la prensa e hicieron numerosas sugerencias constructivas. Un resumen simplificado de este trabajo fué presentado en la Tercera Sesión del Symposium sobre el Geosinclinal Andino que, patrocinado por la Sociedad Geológica de Chile, se desarrolló en Santiago, Escuela de Geología, los días 20 y 21 de Diciembre de 1962.

Generalidades.- La fauna del Geosinclinal de Magallanes ha sido considerada como independiente de la del Geosinclinal Andino. Muchas de las formas que aparecen en sus depósitos, en efecto, le son exclusivas; las asociaciones son también características. Esto sin embargo es verdad solo para parte del tiempo que dura.

Pocas evidencias tenemos hasta el momento sobre las distintas facies y el hecho de tratarse de depósitos de un geosinclinal no se presta considerablemente para estudiarlas con claridad. La

facies flysch ha sido estudiada por Cecioni y por Zeil pero esta tiene importancia sólo en la parte alta del Cretáceo, esto es, cuando ya empieza la génesis de la montaña. Fuenzalida R., (1963) recientemente ha estudiado depósitos de Alto Palena susceptibles de asimilarse a un wyld flysch.

En oposición a los hechos anteriores las variaciones de facies en el Geosinclinal andino son frecuentes aunque no numerosas y han sido estudiadas desde hace largo tiempo por GROEBER, GERTH, WINDHAUSEN, etc., y su gama es exactamente opuesta a la del Geosinclinal de Magallanes.

Una de las dificultades con que sistemáticamente se ha tropezado cuando se pretende hacer una comparación de facies es el hecho mencionado: mientras en Magallanes predominan las litofacies arcillosas y limosas en el Geosinclinal Andino predominan las arenosas y calcáreas salinas.

Las relaciones faunísticas entre los geosinclinales se ven empobrecidas, pues, por diferencias en las características de los ambientes de sedimentación y en parte deben atribuirse a ellas las observables al repasar las listas de los fósiles en los diferentes momentos comunes de ambos.

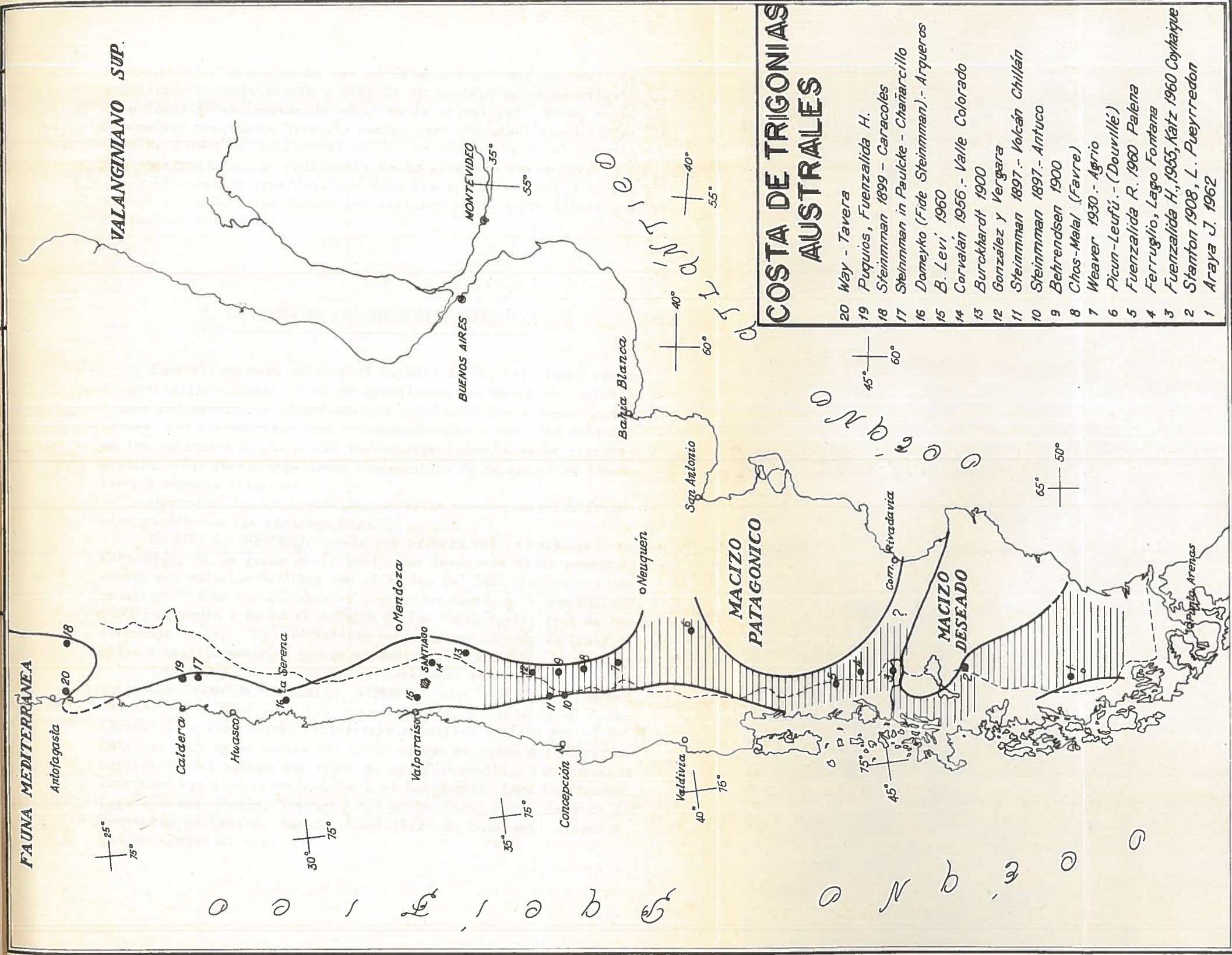
Desde hace mucho tiempo se ha llamado la atención (HAUG, 1924) sobre las relaciones de los Geosinclinales Andinos (Andino del Norte y Andino del Centro o Chileno-Argentino)-- con los geosinclinales mediterráneos. La notable similitud faunística entre los organismos que poblaron las aguas de estos geosinclinales ha permitido datar sus diferentes momentos por simple comparación con los organismos conocidos de Europa o de India, observándose en este sentido identidades impresionantes. Los Mares del Thetys, no sólo presentaban de común organismos de las faunas pelágicas sino que aún se advierten notables similitudes e identidades en lo que se refiere a la fauna costanera epibentónica. La individualidad del geosinclinal de Magallanes con relación a los anteriores se presentaba con bastante claridad. Dentro de sus conjuntos faunísticos los aportes de origen Mediterráneo son mucho más restringidos y están reemplazados por aportes de la fauna austral (HAUG) y por aportes de una fauna, no bien definida hasta el momento pero que GERTH ha designado con la expresión de fauna Pacífica.

La otra dificultad con que se tropieza cuando se pretende hacer un estudio comparativo de las faunas, es la falta de coetaneidad entre la duración de los dos. En circunstancias que el Geosinclinal Andino se encuentra en vísperas de extinguirse surge el Geosinclinal de Magallanes. Por esta razón la coetaneidad queda restringida al lapso que transcurre entre el Titónico y el fin del

FAUNA MEDITERRÁNEA

VALANGINIANO SUP.

**COSTA DE TRIGONIAS
AUSTRALES**



- 20 Way - Tavera
- 19 Puquios, Fuenzalida H.
- 18 Steinman 1899 - Caracoles
- 17 Steinman in Paulcke - Chañarillo
- 16 Domeyko (Fide Steinman) - Arqueros
- 15 B. Levi 1960
- 14 Corvalán 1956.- Valle Colorado
- 13 Burckhardt 1900
- 12 González y Vergara
- 11 Steinman 1897.- Volcán Chillán
- 10 Steinman 1897.- Antuco
- 9 Behrendsen 1900
- 8 Chos-Melal (Favre)
- 7 Weaver 1930.- Agrio
- 6 Picun-Leufú.- (Douvillé)
- 5 Fuenzalida R. 1960 Palena
- 4 Ferrugio, Lago Fontana
- 3 Fuenzalida H., 1955, Katz 1960 Coyhaique
- 2 Stanton 1908, L. Puyrredon
- 1 Araya J. 1962

0 100 200 300 400 500 Km.

Neocomiano. Naturalmente que el Geosinclinal andino continúa existiendo y sería asunto a debatir si todavía no se manifiesta como fondo de sedimentación móvil en la actualidad. Pero, en el Neocomiano termina su historia marina para comenzar la sedimentación de carácter continental en que se encuentra en el momento de comprometerse sus sedimentos en la orogenia respectiva.

Lo anterior determina que este trabajo se restrinja en sus consideraciones a las faunas que vivieron en el lapso Titónico a Barremiano Inferior.

I. LA COSTA DE LAS TRIGONIAS AUSTRALES

Como método para abordar el estudio de las relaciones entre el geosinclinal Andino y el de Magallanes, se buscó el camino a través del estudio de organismos que cumplieran con algunas condiciones: (1) fueran organismos correspondientes a una zona definida de los ambientes marinos; (2) fueran organismos de valor estratigráfico y (3) fueran organismos susceptibles de agruparse en líneas hipotéticamente filéticas.

Dentro de los que cumplían con estas condiciones las *Trigoniae* parecieron las más adecuadas.

En 1881 G. STEINMANN señaló por primera vez la existencia en Caracoles, de un grupo de *Trigonia* que desde ese mismo momento, indicó una relación de costa con el Africa del Sur. Las relaciones resultaron mucho más evidentes a partir del instante en que KITCHIN (1908) procedió a hacer el estudio de las capas fosilíferas de las Uitenhage Series. Pudo advertirse entonces que no estaban restringidas a esas formas sino que se extendían a otras.

Las mismas *trigoniae* o sus parientes fueron señaladas en Patagonia (STANTON, BONARELLI, FERUGLIO, etc.). En 1954 el autor descubrió sus bancos en las vecindades del Portezuelo El Zorro (Aysén) y en 1959 fueron ampliamente muestreados ellos por el Dr. KATZ, un poco aguas arriba del sitio en que el cañón del Pedregoso empalma con el arroyo que viene de ese Portezuelo. Estas mismas *Trigoniae* han sido colectadas en Lago San Martín, Lago Pueyrredón, Lago Fontana, Puelo, Neuquén, Sur de Mendoza, Cordillera de la Provincia de Curicó, Antuco, Cordillera de Santiago, Arqueros, Huasco, Puquios, etc.

Si ploteamos sobre un mapa los puntos en que representantes de este grupo de *Trigonia* han sido encontrados y los unimos por medio de una línea podremos hablar de la existencia de una costa que, provisoriamente, llamaremos con el nombre de Costa de *Trigoniae* Australes, para usar una expresión amplia que nos permita incluir todas las formas. (Ver fig. 1).

Una comparación de las diversas especies que se han reconocido hecha con ánimo meramente paleontológico, pone de manifiesto que numerosas de las colectadas en los afloramientos de Patagonia, son identificables con las formas conocidas en Surafrica, en tanto que si comparamos las colectadas en los afloramientos del Norte de Chile o en el Perú estas tienden a presentar diferencias que autorizan a STEINMANN a instituir la forma *Trigonia transitoria*, y a otros autores *Trigonia delafosse* Bayle y Coquand, *Tr. Nepos* Paulcke, *Tr. neuquensis* Burckhardt y numerosas variedades: *Tr. transitoria* var. *curacoensis*, *vacaensis*, *quitucoensis*, instituídas por Weaver (1931).

En la fotografía puede observarse que en los ricos afloramientos de Aysén se presentan por lo menos tres de las formas más frecuentes en los yacimientos surafricanos, sin que pueda existir lugar a dudas sobre la identidad de la especie (Fot. 1, 2, 3 y 4). Por otra parte en esos mismos yacimientos se presentan ejemplares que anuncian la *Tr. transitoria* y formas que corresponden a intermediarios entre esta y la semejante surafricana (especialmente *Tr. herzogi* Kitchin).

Todo ello tiende a sugerir que las formas, tal como las encontramos en el afloramiento de río Pedregoso en Aysén, representan áreas extendidas de la original surafricana del grupo--en realidad también alcanza a India (*Tr. mammillata*)-- en las cuales las formas originales están en activa fase de mutación para producir los derivados que encontraremos en las regiones septentrionales: norte de Chile, Perú y Bolivia.

Las evidencias que han procurado los yacimientos de Aysén sugieren poderosamente que existió con Africa en el momento en que ellas se caracterizan, una relación no sólo marina, como ya se ha señalado ampliamente en la literatura (UHLIG, KRAUSS, WINDHAUSEN, GERTH, etc.) sino de costa. Este último hecho estuvo oscurecido por la observación y suposición de UHLIG de que las *Trigoniae* y los lamelibranquios asociados representarían una fauna limnícola y que los yacimientos no corresponderían a depósitos litorales sino a sedimentos de plataforma. El hecho positivo a este respecto es que al hacer el trazado de la línea a que me he referido anteriormente, se advierte que ella corre muy cerca de los sitios en que se sepa-

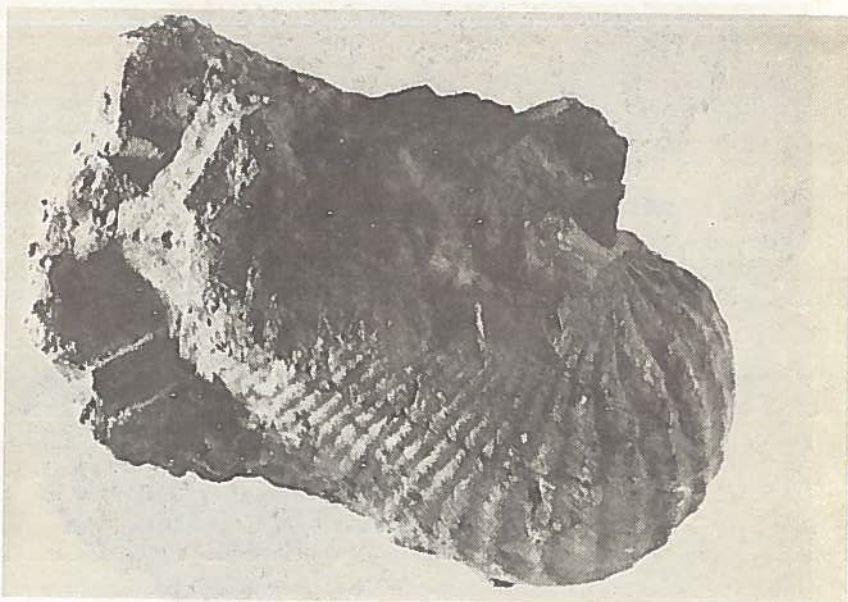


Foto 1. *Trigonía rogersi* KITCHIN, Río Pedregoso (afl. del Río Coihaique). Fuenzalida, 1955 colect.

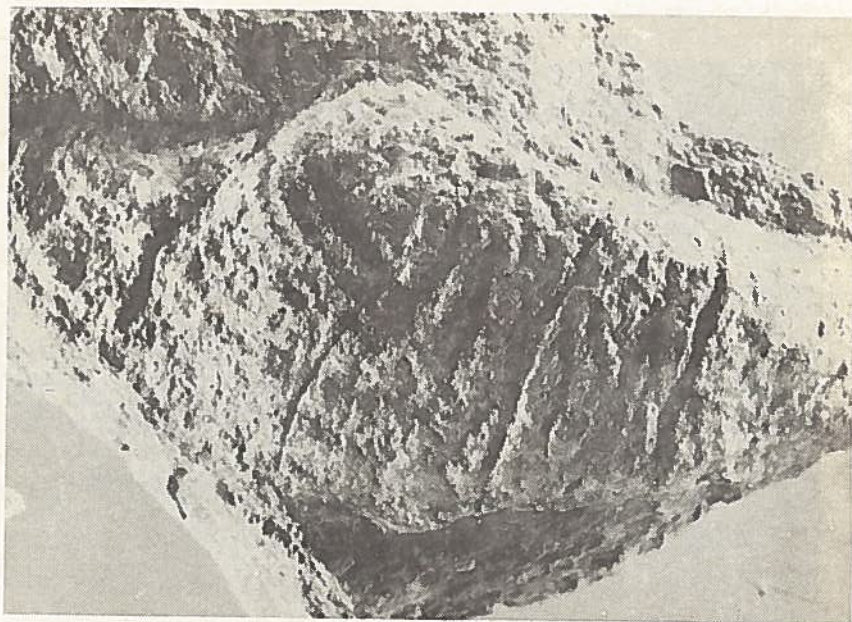


Foto 2. *Trigonía* sp. aff. *stowi* Kitchin, Río Pedregoso, Aysén. Fuenzalida 1955, colect.

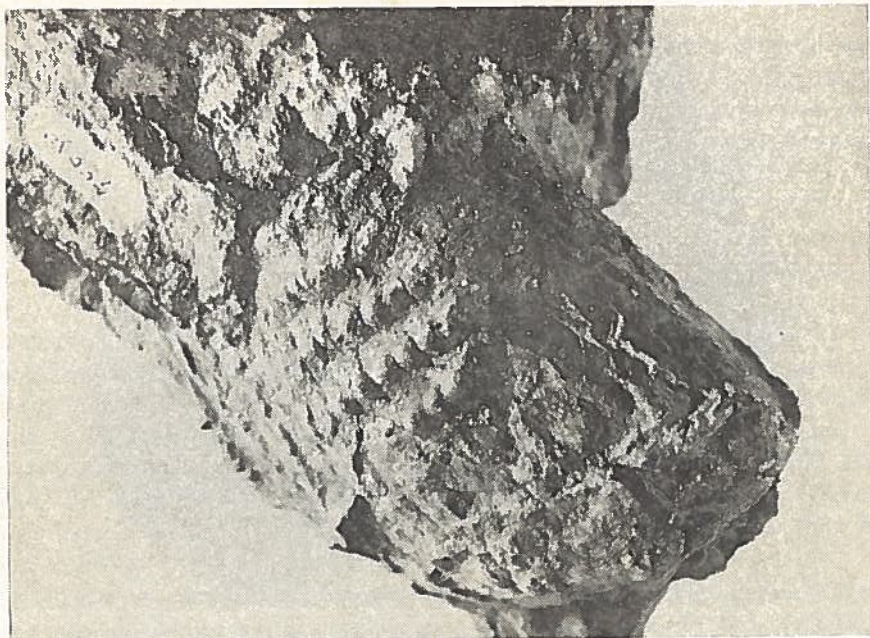


Foto 3. *Trigonia* sp. aff. *herzogi* KITCHIN, Río Pedregoso, Aysén
Han Katz, 1959, colect.



Foto 4. *Trigonia* sp. Río Pedregoso, Aysén. Fuenzalida 1955,
colect.

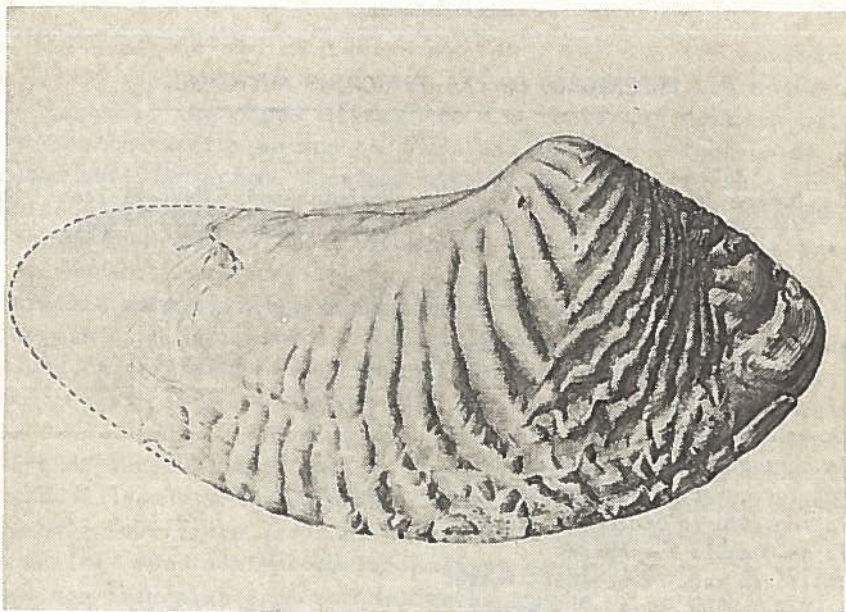


Foto 5. *Trigonia rogersi* KITCHIN, reproducción de la figura de Kitchin, 1908.

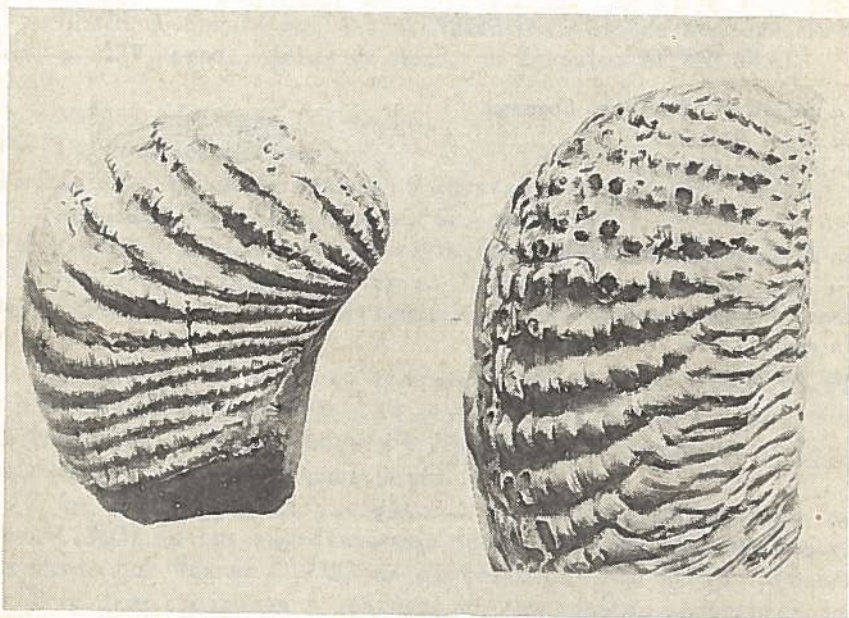


Foto 6. *Trigonia stowi* KITCHIN, reproducción de la fig. de Kitchin, 1908.

CUADRO N° 1

REPERTORIO DE LAS TRIGONIAS AUSTRALES

<u>Nombre de la Especie</u>	Valantiniano		Hauteriviano		Barremiano
	Medio	Super.	Infr.	Sper.	Infer.
A. Grupo de las <i>Trigoniae pseudo-quadratae</i> Steinmann					
<i>Trigonia holubi</i> Kitchin	x	-	-	-	-
<i>Trigonia herzogi</i> Kitchin	x	-	-	-	-
<i>Tr. transitoria</i> var. <i>quintucoensis</i>	x	-	-	-	-
<i>Trigonia transitoria</i> Steinmann Weaver	-	x	-	-	-
<i>Trigonia neuquensis</i> Burckhardt	-	x	-	-	-
<i>Tr. transitoria</i> var. <i>curacoensis</i> Weaver	-	x	-	-	-
<i>Tr. transitoria</i> var. <i>vacaensis</i> Weaver	-	-	-	x	-
<i>Trigonia delafosse</i> i Bayle et Coquand	-	-	-	x	-
<i>Trigonia agrioensis</i> Weaver (?)	-	-	x	-	-
B. Grupo de la <i>Trigonia delafosse</i> i Bayle et Coquand					
<i>Trigonia delafosse</i> i Bayle et Coquand	-	-	-	x	-
<i>Trigonia nepos</i> Paulcke	-	-	-	x	-
<i>Trigonia kraussi</i> Kitchin	x	-	-	-	-
C. Grupo de la <i>Trigonia scabrae</i>					
1. <i>Trigonia kraussi</i> Kitchin	x	-	-	-	-
<i>Trigonia rogersi</i> Kitchin	x	-	-	-	-
<i>Trigoniae Australes</i>					
D. Grupo de la <i>Trigonia aaliformis</i> Park					
<i>Trigonia ventricosa</i> Kitchin	x	-	-	-	-
<i>Trigonia subventricosa</i> Stanton	-	x	-	-	-
E. Grupo de las <i>Trigoniae V-scripta</i>					
<i>Trigonia vau</i> Kitchin	x	-	-	-	-
<i>Trigonia heterosculpta</i> Stanton	-	-	x	-	-

(Principalmente de acuerdo con Kitchin (1908) y Weaver (1931).

ran las áreas de sedimentación marina y las tierras emergidas. Aunque muy frecuentemente aparecen ellas en medio de una sedimentación fangosa, las capas mismas que las contienen corresponden a biohermes costaneros en que se acusa una nítida destrucción de las conchas para dar origen a calcarenitas. Muy explícito en este sentido es el yacimiento de Aysén en donde, por encima de 20 m de lutitas oscuras con intercalaciones de capas arenosas gris pardas se presentan: "una secuencia de alrededor de 60 m más dura, bien regularmente estratificada en bancos de 10 a 100 cms de espesor de color más claro gris-pardo. Se trata de rocas en general muy calcáreas, calcarenitas o calizas cristalinas y también areniscas de grano grueso calcáreas. En algunas partes se nota una clara separación de los bancos individuales por lutitas arcillosas y limosas grises de 5 a 10 cms o también intercalaciones hasta de unos pocos metros de limolitas pizarrosas. Esta es la serie que se presenta altamente fosilífera llevando bivalvos en gran cantidad, que algunas de las capas son verdaderas calizas coquinoideas. En su mayor parte son *Trigoniae* grandes, de concha gruesa, y se destaca el hecho de que los amonites parecen estar totalmente ausentes" (KATZ, 1962). Sobre esta serie calcárea siguen lutitas arcillo-limosas oscuras, muy duras y quebradizas las cuales aparecen en un espesor de 150 m.

GERIH reconoció en el río Diamante (prov. de Mendoza, Argentina, p. 129, trad., Actas de Acad. de Ciencias de Córdoba).

- Margas yesíferas (al techo)
- 10 m Calizas dolomíticas
 - 40 m Calizas margosas claras, y lutitas con *Crioceras andium*, *Cr. perditum*, *Cr. diamantense*, *Cr. diamantense*.
 - 50 m Calizas margosas con *Holcoptiques neuquensis* Douv.
 - 25 m Calizas arenosas con *Exogyra couloni*, *Favrella angulatifomis*.
 - 30 m Calizas margosas con *Trigonia transitoria* Steinmann.

En este perfil se nota claramente que las capas con *Trigoniae* se presentan como preludeo a la depositación de las calizas arenosas (calcarenitas) con *Exogyra* y *Favrella*, indicando un movimiento positivo del fondo de depositación

En el caso de los yacimientos estudiados primero por Burckhardt (1900) en las inmediaciones de la localidad de Las Lajas, y más tarde por Weaver (1938) en el valle del río Agrio (Neuquén), las *Trigoniae* comienzan a aparecer en las lutitas superiores de la Formación Quintuco (Valanginiano medio) pero se las encuentra en varios bancos intercalados en los estratos predominantemente con-

continentales de la Formación Mulichinco (Valanginiano superior) y perduran hasta la base de la Formación Agrio, nuevamente constituida por lutitas.

En este último caso pues, el movimiento positivo de la costa se manifiesta con la exondación que lleva al desarrollo de la Formación Mulichinco de carácter continental.

Observaciones repetidas de este mismo tipo son las que llevaron a FERUGLIO (1949) a escribir: "La fauna de *Trigonia* representa una depositación muy vecina de costa" y a GERTH a calificarla como "fauna litoral" (1935, II, p. 295).

Podemos pues aceptar que los sedimentos en que aparecen incluidas las *Trigoniae* o se formaban los bancos de ellas, un movimiento general de ascenso se observa en el fondo de la cuenca, el cual eventualmente, puede llevar a la emersión, y que representan depósitos en mares poco profundos en continuidad de costa con los de Africa del Sur.

En concomitancia con lo anterior sabemos que en este momento se extinguen las emisiones de traquitas de soda del ciclo eruptivo de la Patagonia.

No es peregrino, pues, suponer que la oscilación positiva del fondo de la cuenca corresponde con algun acontecimiento diastrófico no documentado en la actualidad, pero mediante el cual cambios geográficos importantes se cumplen en las latitudes australes.

El otro punto que pone en evidencia la difusión que experimentan las *Trigoniae* mencionadas, es que ellas no encuentran obstáculos para su propagación hacia el norte. Por lo contrario, partiendo de los afloramientos de Aysén han podido propagarse algo hacia el sur --el ejemplar más austral que conozco hasta el momento es uno proveniente del río de Las Vueltas, en las inmediaciones de Fitz Roy, colectado por J. Araya del Instituto de Geografía-- e indefinidamente hacia el norte, puesto que las volvemos a encontrar en Neuquén, en Chile Central, en el Norte Chico, en diversas localidades del desierto y hasta en el Perú. Este hecho, sugiere naturalmente que ambos geosinclinales no estaban separados hacia el momento en que ellas pueblan la costa neocomiana y una libre propagación era posible para los organismos de ellos.

II. UN ESQUEMA CRONOLOGICO DEL GEOSINCLINAL DE MAGALLANES

El estudio de las Trigonidae ha sugerido que en el momento de su propagación los Geosinclinales Andino y Magallánico estaban unidos. Utilizando la zonación propuesta por GERTH y WEAVER para el primero se presenta una lista de fósiles correspondiente a los distintos momentos del Titoniano y Neocomiano para el Geosinclinal de Magallanes tal como ellos se distribuirían en el tiempo. Las listas han sido completadas con las determinaciones hechas en el Museo de Historia Natural y en la Escuela de Geología para el Material que enviaba la Empresa Nacional del Petróleo. En este último caso hay algunas novedades que debemos comentar brevemente, puesto que el asunto nos apartaría del objeto preciso de este trabajo.

Gracias a las colecciones de campo que hicieran durante los años 1960-61 los geólogos de la Empresa, fué posible registrar la presencia en las áreas australes de formas señaladas hace mucho tiempo dentro de las faunas del geosinclinal, pero cuyo hallazgo no se había hecho en el Estrecho. Entre ellas debe contarse el género *Beudanticeras* conocido de las regiones del Lago Pueyrredón y San Martín. Ahora lo tenemos también de las regiones del Estrecho

El género *Desmoceras* que no había sido señalado en ninguno de los trabajos desarrollados en el área del Geosinclinal de Magallanes, lo hemos encontrado en las mismas regiones. Como se sabe, en la Antártica se han encontrado en cambio, tres o cuatro especies, (KILLIAN Y RIEOUL, 1901). Numerosas formas de ammonites desarrollados, mal conocidos hasta el presente, han podido discriminarse sobre la base de colecciones más ricas y en consecuencia aumentar nuestra seguridad en lo que se refiere a su posición.

Naturalmente que nuestras informaciones para las partes basales de los sedimentos depositados en la región magallánica son más someras que las correspondientes a las divisiones superiores. Se fundamentan principalmente en el encuentro de fósiles en las arcillolitas negras de Coyhaique, los cuales hechos por mí principalmente en dos campañas a esas regiones (1954-1955) y de los cuales di cuenta someramente en la ficha correspondiente (Coyhaique, pizarras negras de...) en el *Léxico Estratigráfico Internacional*, fasc. CHILE, París 1957, p. 87).

La asociación que allí se presenta es significativa, puesto que permite señalar algunos hechos interesantes.

Fuera de los datos anteriores hemos tomado en consideración los hallazgos de los organismos determinables en los testigos de sondas enviados para su estudio al Laboratorio de Sedimentología de la Escuela provenientes de Cerro Sombrero, los cuales permitieron el reconocimiento de algunas formas de pequeñas dimensiones.

A los datos procurados por las dos clases de hallazgos anteriores se agregan los organismos colectados por los geólogos de la ENAP, señores KATZ, DUHART y VALENZUELA en sus trabajos en el territorio de Aysén.

Se han considerado como fósiles del Geosinclinal de Magallanes a las que corresponden a todas las extensiones situadas dentro de la Patagonia hasta más o menos los 42° lat. S., siempre que en los perfiles respectivos aparezcan como característicos los niveles con *Favrella*, *Beudanticeras* y *San Martinoceras*, para el Cretácico medio.

El espacio así definido no es homogéneo faunísticamente. Fuera de las variaciones verticales, se observa un empobrecimiento paulatino de formas hacia el sur. Este empobrecimiento puede atribuirse momentáneamente a insuficiencia en el muestreo, pero puede corresponder igualmente a un empobrecimiento derivado de la imposibilidad de adaptación que encuentran formas septentrionales a las condiciones australes.

LISTA DE FOSILES DEL GEOSINCLINAL DE MAGALLANES

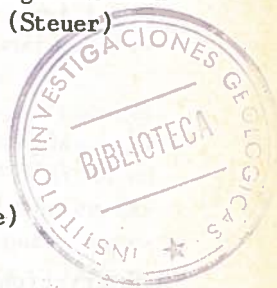
A. Jurásico Superior:

Titónico Inferior: *Virgatosphinctes* cf. *andesensis* Douvillé
Lucina cf. *lotenoensis* Weaver
Exogyra quadrata Eth.
Gryphaea usta Fer.

Medio:

Streblites patagoniensis Favre
Ichtyosaurus cf. *trigonus* Owen
Isoarca eximia Fer.
Opis gartanii Fer.

- Superior: *Aulacosphinctes colubrinoides* Burckh.
spitiensis Uhl.
Berriasella mendozana Behr.
spinulosa Gerth.
Himalayites hobler-hillensis (Favre)
Andesites fasciculatum (Steuer)
Thurmannia aff. *salinasensis* Weaver
Belemnopsis patagoniensis Favre
Pecten quemadensis Fer.
Inoceramus aff. *posidonomyaeformis* Maury
- B. Cretáceo Inferior:
Valanginiano Infer. : *Thurmannia* aff. *salinasensis* Weaver
Berriasella berendseni Burckh
alternans Gerth
xipei Felix et Lenk
tlachiasensis Felix et Lenk
Steueroceras subfasciatum (Steuer)
Blandfordiceras patagoniense (Favre)
Lucina neuquensis (Haupt)
Spiticeras acutum Gerth
- Valanginiano medio: *Spiticeras acutum* Gerth
Favrella wilckensi (Favre)
Spiticeras Groeberi Gerth
Trigonia cf. *herzogi* (Goldf.)
rogersi Kitchin
stowi Kitchin
Thurmannia thurmanni var. *allobrogica* Kilian
Argentiniceras cf. *fasciculatum* (Steuer)
- Valanginiano superior: *Favrella americana* (Favre)
steinmanni (Favre)
belgramensis (Favre)
Neocomites (?) *ovalis* Favre
Belemnopsis patagoniensis (Favre)
Trigonia transitoria Steinm
Holcoptychites neuquensis Douv.
- Hauteriviano: *Favrella baumbergeri* (Favre)
hauthali (Favre)
Hatchericeras patagoniense Stanton
stantoniense Favre



- argentinense* Stanton
tardense Stanton
pueyrridonense Stanton
Martesia argentinensis Stanton
Trigonia subventricosa Stanton
heteroscuta Stanton
Pecten argentinus Stanton
octoplicatus Stanton, etc.
- Barremiano: *Crioceras sarasini* Favre
Crioceras Deekei Favre
Leptoceras sp.
- Aptiano-Albiano: *Desmoceras* sp.
Gaudryceras desmocerotoides Stolley
Aioloceras argentinum (Bonarelli)
Beudanticeras stoliczkai Bonarelli
diantrei Bonarelli
Aioloceras quercifolium (Bonarelli)
Neohibolites semicanaliculatus Blv.
Aucellina hughendenensis (Eth.)
caucasica v. Buch var. *striata* Richter
andina Fer.
Gryphaea corbiensis (Moore)
Tubulostium discoideum Stolley, etc.
- Cenomaniano: *Scaphites* sp.
Ancyloceras patagonicum Stolley
San Martinoceras patagonicum Bonarelli
Kossmaticeras meseticum Bonarelli
Neohibolites sp.
Aucellina coquandiana d'Orb.
Avicula raricosta Bonarelli
Exogyra sp., etc.

Observaciones.- La transferencia de la fauna de Trigonias Africanas al Valanginiano medio aparecerá posiblemente, un poco atrevida en los perfiles que conocemos en el Neuquén (BURCKHARDT, GERTH, WEAVER) las trigonias derivadas aparecen en los niveles correspon-

dientes al Valanginiano superior y se las encuentra igualmente en los niveles correspondientes al Hauteriviano. En todo caso, gracias al perfil que hizo Duhart en el Arenal (Aysén, *fide* KATZ *in litteris*) hay constancia de que las Trigonidae se encuentran por debajo de los niveles con *Favrella* que, en este caso corresponden a las partes altas del perfil mencionado. Lo mismo sucede en el perfil citado por GERTH p. 7. Podemos afirmar, en consecuencia que las Trigonidae Africanas en las secuencias del Geosinclinal de Magallanes se presentan desde los niveles inferiores a los con *Favrella*.

En el caso particular de Aysén el gran número de estas formas y el carácter biohémico que allí presentan nos indican que constituyen variaciones inestabilizadas de las formas africanas las cuales todavía no han tenido oportunidad de modificarse definitivamente bajo las condiciones nuevas de las áreas que invaden. La variabilidad correspondiente a la población de cada especie anuncian las variaciones que se estabilizarán más tarde, al mismo tiempo que *Tr. transitoria* todavía no se presenta. Es justo suponer, pues, que los niveles con Trigonidae de la provincia de Aysén -cañón del río Pedregoso, entre Coyhaique Bajo y Coyhaique Alto- representan los niveles inferiores que pueden tener estas formas en Sudamérica.

Este mismo razonamiento autorizará para pensarlas un poco más viejas y darle razón a don Pablo GROEBER, cuando sostiene que la fauna con *Favrella* representa el Valanginiano (véase, Lexique Stratigraphique International, fasc. CHILE, observación de Hoffstetter, p. 87). Esta suposición se encuentra reforzada por el hecho de que *Favrella*, la encontramos también en el Geosinclinal Andino (ej. *Favrella angulatiformis* Behrendsen, en Neuquén) en asociaciones típicas del Valanginiano Superior (Neuquén, WEAVER, 1930, p. 460).

De esta manera la trama paleontológica contra la cual tenemos que contrastar los trabajos de campo, ha mejorado considerablemente y adquiere un mayor grado de certidumbre.

Esta trama paleontológica nos ofrece algunas concomitancias las cuales deberemos mirar ahora a través de hechos conocidos. Ya GERTH, (1955 p.286-290) llamó la atención a que dentro del Titónico andino conocemos faunas de diversos acentos: (a) En el Titónico inferior encontramos una fauna de carácter Pacífico "que posee numerosas semejanzas con las capas de Chidamu en el Himalaya" (1935, p. 284). (b) Esta fauna es reemplazada hacia el Titónico medio por otra en la cual se hace sentir un fuerte acento Mediterráneo con Harpocerátidos y Opélidos. Las capas de transición hacia el Neocomiano -la Fauna de Transición de Burckhardt- comporta en cambio (c) un retorno a condiciones indopacíficas con el género *Aulacos-*

phinctes como dominante sin que desaparezca el elemento mediterráneo. Se reconoce aún en ellas la existencia de un stock andino independiente. Dentro de las influencias indopacíficas que se hacen sentir están los *Olcostephanidos* con todos sus derivados.

Vicisitudes semejantes podemos encontrar en el Geosinclinal de Magallanes para estos momentos del transcurso geológico. La fauna pacífica de la base del Titónico se reconoce en el *Virgatites* cf. *andesensis* Douvillé, *Lucina* sp. y *Exogyra* sp. de Estancia El Quemado. La fauna con características mediterráneas del Titónico medio es la que menos fácilmente puede reconocerse pero *Streblites patagoniensis* Favre e *Ictyosaurus* cf. *trigonus* owen de Meseta y Cerro Belgrano (Hauthal) la representen posiblemente.

La fauna de transición está satisfactoriamente representada con los géneros *Aulacosphinctes*, *Barriasella*, *Corongoceras*, *Thurmannia*, *Blandfordiceras* representados, la mayoría de las veces, por las mismas especies que se encuentran en el Geosinclinal Andino.

Este equilibrio faunístico es el que viene a ser roto con el advenimiento de la fauna austral: la llegada de las *Trigoniae*, de los antecesores de *Favrella*, de *Olcostephanus*, *Ptychites*, que procuran los elementos originales de las faunas del sur. Estas formas evolucionan algo misteriosamente según el estado actual de nuestros conocimientos, pero ello se debe más a insuficiencia de los trabajos de campo que a otra cosa. Mientras los elementos de esta fauna emigran hacia el norte en donde tienden a desvanecerse en las posteriores vicisitudes del Geosinclinal Andino, en el de Magallanes adquieren estabilidad y producen los endemismos que se presentarán más tarde y que dan carácter sui-generis a los ámbitos magallánicos, durante todo el Cretácico inferior y medio.

Ya comentamos la pobreza de datos de qué disponíamos para de terminar mediante qué acontecimiento se realiza el advenimiento de las faunas australes. Posiblemente el mejoramiento de nuestros conocimientos sobre la geología de la Antártica cambie estas perspectivas hacia el futuro, pero cualquiera que sea la dificultad que encontremos los hechos paleontológicos hablan de por sí. Las similitudes faunísticas entre América del Sur y el Africa Oriental (Uitenhage y Africa Oriental) son numerosas para el Geosinclinal de Magallanes. Ampliando, a la luz de los conocimientos actuales, la comparación que hizo KITCHIN en 1908 con la fauna del Lago Pueyrredón puede presentarse la siguiente lista de formas comunes o estrechamente emparentadas:

FAUNA DE LAMELIBRANCHIATA CON ANALOGIAS SURAFRICANAS

que aparecen en el Geosinclinal Magallánico

Chile-Argentina

Trigonia herzogi (Goldf.)
Trigonia rogersi Kitchin
Trigonia stowi Kitchin
Trigonia cf. transitoria Steinm.
Trigonia subventricosa Stanton
Trigonia heteroscuta Stanton
Astarte (Eryphila) argentina Behr.

Exogyra couloni (Defrance)
Ostrea tardensis Stanton
Astarte peralta Stanton

Serpula sp.

Africa del Sur

Trigonia herzogi (Goldf.)
Trigonia rogersi Kitchin
Trigonia cf. stowi Kitchin
Trigonia holubi Kitchin
Trigonia ventricosa Krauss
Trigonia kraussi Kitchin
Astarte (Eryphila) herzogi
 (Goldf.)

Exogyra imbricata Krauss
Ostrea kraussi
Gervillia de grandes dimen-
 siones

Serpula sp.

Se comprenden ampliamente, pues, todas las razones que asistieron a KITCHIN (1908, p. 50) cuando concluye: "It will be seen therefore that, although the basis of comparison is somewhat slender, yet the occurrence above noted in not slight measure suggests the closest alliance with the molluscan fauna of South African Neocomian; and it may be added that there is nothing in the Pueyrredón fauna itself to contradict the assumption that we are dealing with a western part-equivalent of the Uitenhage development".

III. RELACIONES FAUNISTICAS ENTRE EL GEOSINCLINAL ANDINO

Y EL GEOSINCLINAL DE MAGALLANES

Las listas procuradas en las páginas anteriores, de los organismos representados en los sedimentos del Geosinclinal de Magallanes, nos permiten ahora abordar el estudio de las relaciones que podamos observar entre la composición de las faunas de éste y del Geosinclinal Andino.

Por lo dicho en las páginas inmediatamente anteriores, ya ha quedado sugerido que hasta el término del Valanginiano -más o menos- presenta numerosos organismos que encontramos en el Andino. Puede generalizarse diciendo que de las listas que procuran FERUGLIO, HAUTHAL o HATCHER, son pocas las formas que no han sido encontradas en el Geosinclinal Andino. Del hecho antes mencionado a la sugerencia de que ambos se encuentran unidos hasta el Valanginiano superior hay sólo un paso, y la mayor parte de los autores que se han preocupado del asunto han supuesto efectivamente una unión por la pendiente oriental de la montaña. Parece que una manera razonable de entender lo anterior es pensar en el reavivimiento de la cuenca liásica, desarrollada desde el Neuquén hasta las regiones de los ríos Genua y Senguerr, posiblemente con un pequeño desplazamiento hacia el Oeste debido a la formación de los Patagónides de KEIDEL.

Que el área del Geosinclinal de Magallanes es durante todo el Valanginiano una parte del Geosinclinal Andino, pues, nos lo sugiere fuertemente la comunidad de la fauna. Vuelvo a insistir en que el repertorio de géneros y especies es mucho menor para el área Magallánica, pero el decrecimiento no es brusco sino paulatino. En las áreas de la Patagonia andina septentrional se encuentran mucho más formas comunes que en las latitudes del Lago Pueyrredón o San Martín y aquí más que en el área correspondiente a las regiones del Estrecho. Esto puede explicarse por la pobreza en el muestreo, en parte, y en otra más significativa por las dificultades con que tropezaron los organismos de proveniencia septentrional para adaptarse a las condiciones ambientales de las latitudes australes.

En los cuadros siguientes se muestra una selección de los géneros y especies propios de las diversas divisiones del Titónico y del Valanginiano, principalmente cefalópodos, comunes a ambos Geosinclinales.

CUADRO N° 2.

Nombre de la especie	Titónico		Geosincl. Localidad	Magallánico Autor
	Geosincl. Localidad	Autor		
<i>Virgatosphinctes andesensis</i> Douv.	Neuquén	Douvillé	L. Argentino	Feruglio
<i>Aulacosphinctes colubrinoides</i>	Mendoza	Burckh.	L. Argentino	Feruglio
<i>Aulacosphinctes spitiensis</i> Uhl.	Mendoza	Burckh.	L. Argentino	Feruglio
<i>Thurmannia salinasensis</i> Weaver	Neuquén	Weaver	L. Argentino	Feruglio
<i>Berriasella behrendseni</i> Burck.	Mendoza	Burckh.	L. Argentino	Feruglio
<u>Valanginiano Inferior</u>				
<i>Steuroceras subfasciatum</i> (Steuer)	Mendoza	Steuer	L. Argentino	Feruglio
<i>Berriasella spinulosa</i> Gerth	Mendoza	Gerth	L. Argentino	Feruglio
<i>Berriasella alternans</i> Gerth	Mendoza	Gerth	Palena	R. Fuenz.
			L. Belgrano	Hauthal
<i>Berriasella alternans</i> Gerth	Mendoza	Gerth	L. Argentino	Feruglio
<i>Thurmannia</i> aff. <i>thurmanni allobrogica</i> Killian	Mendoza	Gerth	L. Argentino	Feruglio
<i>Cuyaniceras transgrediens</i> (Steuer)	Muchas	Muchos	L. Argentino	Feruglio
<i>Berriasella</i> cf. <i>inaequicosta</i> Gerth	Mendoza	Gerth	L. Argentino	Feruglio
<i>mendozana</i> Behr.	Mendoza	Behrend.	L. Argentino	Feruglio
<i>Spiticeras groeberi</i> Gerth	Mendoza	Gerth	L. Argentino	Feruglio
<i>Acanthodiscus spitiensis</i> Uhl.	Mendoza	Steuer	L. Argentino	Feruglio
<i>Ecogyra couloni</i> (Defrance)	Muchas	Muchos	Muchas	Muchos
<u>Valanginiano Superior</u>				
<i>Argentineras</i> sp. <i>fasciculatus</i> (Steuer)	Muchas	Muchos	L. Argentino	Feruglio
<i>Favrella americana</i> ~ <i>F. antulatiformis</i> (Behr.)	Neuquén	Behrend.	Muchas	Muchos
<i>Lissonia riveroi</i> (Lisson)	Muchas	Muchos	L. Fontana	Brandm.
<i>Inoceramus anomyaeformis</i> Fer.	Lo Prado	Tavera	L. Argentino	Feruglio
			Fitz Roy	Llyboutry
<i>Eryphila argentina</i>	Muchas	Muchos	L. Viedma	Feruglio
<i>Trigonia ex-grupo pseudoquadrata</i>	Muchas	Muchos	Aysén	Fuenzalida
			L. Viedma	J. Araya
<i>Trigonia agrioensis</i> Weaver	Neuquén	Weaver	L. Fontana	Brandm.
<i>Trigonia</i> cf. <i>transitoria</i> Steinm.	Muchas	Muchos	L. Fontana	Brandm.
<i>Solecurtus</i> aff. <i>neuquensis</i> Weaver	Neuquén	Weaver	L. Fontana	Brandm.

El mayor número de formas comunes corresponde al Titónico y al Valanginiano inferior. Ya en el Valanginiano superior los amonites comunes son menos numerosos y algunas veces no corresponden a identidades específicas sino a semejanzas.

Debe advertirse, sin embargo que a pesar de estas identidades numerosas, los yacimientos magallánicos presentan formas que no se han encontrado en el Geosinclinal Andino, aunque algunas lo han sido en México. Tal sucede con *Berriasella xipei* y *B. tlachiacensis* Felix et Lenk señaladas por Favre de Hobler Hill. Formas originales son *Berriasella patagoniensis* Favre, *Leopoldia Baumbergeri* Favre, *L. Hauthali* y *L. belgramensis* de Cerro y Lago Belgrano

El análisis anterior muestra que la mayor parte de las formas que encontramos en los sedimentos del Geosinclinal de Magallanes se encuentran igualmente en el Andino, si consideramos los momentos correspondientes al Titónico y Valanginiano. Las numerosas entidades acarrearán consigo la inevitable conclusión de que durante esos momentos, todavía no se había producido la separación de los dos y una unión franca debía existir entre ellos. Como lo anotamos en la pág. 15 a lo anterior deberemos agregar que las mismas vicisitudes faunísticas que encontramos en el Andino, podemos seguirles la pista en el Magallánico.

¿En qué momento se produce la separación de los dos geosinclinales? A pesar de que el género *Favrella* lo encontramos en los dos, sus representantes son poco numerosos en el Andino y presentan formas poco características. Conocemos principalmente *F. angulatiformis* Behr., pero otras formas han sido señaladas por Gerth para regiones más septentrionales. En cambio las formas de *Favrella* son numerosas en el Geosinclinal de Magallanes y adquieren un carácter dominante entre las faunas, mientras en el norte son accesorios. Ellas forman un elemento genuino para las asociaciones faunísticas de la Patagonia.

Podemos suponer, pues, que las *Favrellas* del Geosinclinal Andino son descendientes directos de las formas que dominaban en los instantes en que los geosinclinales estaban unidos.

Esta originalidad incipiente se acentúa para los ulteriores momentos y ya en el Hauteriviano las formas comunes son muy pocas y sólo en un caso corresponden a una identidad específica (*Holcopitiquites neuquensis* Douvillé). Los varios *Criocerat*s que caracterizan seguramente al Barremiano en Patagonia, corresponden a formas distintas de los del Neuquén y de los del Norte de Chile.

No es arriesgado, pues suponer que la separación de los dos geosinclinales se cumple hacia el Valanginiano superior, esto es en el momento en que todavía existen las *Favrellas* características. Si

se recuerda que cerca de este momento hemos colocado, según los datos que nos procuraba la estratigrafía del Neuquén, el movimiento positivo del fondo de la cuenca, mediante el cual se desarrolla la formación continental de Mulichinco con su fauna de Trigonidae, observamos una sugerente concomitancia.

La separación de la cuenca de Magallanes de las áreas de sedimentación marina septentrionales, ocasiona en el Hauteriviense y en el Barremiano y en el Aptiano-Albiano la eclosión de una serie de endemismos de mal conocida ascendencia. Sus representantes los encontramos únicamente en el Geosinclinal de Magallanes tanto al nivel específico como al nivel de los géneros. *Hatchericeras*, *Aioloceras*, *San Martinoceras*, son géneros exclusivos. Para encontrar otros representantes de los géneros *Beudanticeras* y *Cleonoceras*, bastante frecuentes en Magallanes, tenemos que considerar regiones geográficamente muy distintas (Nueva Zelandia). En todo caso estos géneros no se presentan en el Geosinclinal Andino, con excepción de una sola forma que ha sido referida al género *Hatchericeras*.

Esto nos indica claramente que el Geosinclinal de Magallanes constituye en esos momentos una cuenca cerrada hacia el norte, con comunicaciones posiblemente hacia el sur. El confinamiento determina una evolución que como lo anotó Windhausen (1931) genera formas que se desarrollan con tan considerable individualidad, "que no podamos asegurar con que otras formas se ligan filogenéticamente". Ello explica que dudemos en la actualidad si el género *Hatchericeras* lo debemos colocar entre los Neocomitidae o entre los Hoplitidae.

SUGERENCIAS

Planteadas las cosas en los términos en que se hizo en las páginas anteriores, subsiste el problema de establecer por dónde existió la comunicación con el Geosinclinal Andino. Al Geosinclinal Andino se le ha hecho terminar sistemáticamente en el Neuquén en el Macizo de Nahuel Huapi que según las ideas de GERTH (1955) correspondería a un rígido relativamente estable, durante el mesozoico. En el trance de tener que buscar algún sitio por donde pudo existir una conexión marítima desde el Titónico hasta el Valanginiense superior, momentos en los cuales, según se ha tratado de

demostrar anteriormente estuvieron conectadas las aguas de ambos geosinclinales, puedo ofrecer los siguientes antecedentes.

1.- En el perfil que hice en 1949 en el río Manso desde su confluencia con el río Tigre hasta el hito Internacional, señalé la presencia de algunos términos estratigráficos que consideré pertenecientes a la Formación Porfirítica (*sensu lato*). Estas capas aparecían afectadas por los movimientos que llevaron a la constitución de la Cordillera y no era posible confundirlos con los correspondientes a la Formación Andesítica de Feruglio. Releyendo ese perfil me encuentro con que desde el río Tigre aguas arriba, aparecen pizarras negras con buzamiento hacia el W., algo metamorfizadas por las intrusiones de la granodiorita que forma en esas latitudes el corazón de la montaña. Estas pizarras se desarrollan por el fondo del valle por una distancia no inferior a unos 3 kms. Sobre ellas se desarrollan vulcanitas, correspondientes en parte a traquitas de soda, en parte a andesitas y un conglomerado de clastos gruesos con areniscas intercaladas, que se presenta ya en el área del distrito El León, esto es hacia el sitio en donde la pista seguida empalma con el camino a Cochamó. Sobre ellas siguen vulcanitas -lavas, tobas y brechas-.

La secuencia a que acabo de hacer referencia corresponde bastante bien con lo que se observa en otras partes, esto es que sobre los términos de una sucesión sedimentaria de lutitas, se desarrollan términos volcánicos. Es lo común por lo menos en Chile Central.

Más o menos lo mismo se observa en Alto Palena (FUENZALIDA R., 1963). Allí igualmente sobre pizarras negras se observan rocas ígneas de carácter andesítico las cuales sirven de basamento a las acumulaciones de lavas, tobas y rocas detríticas, de la formación andesítica de Feruglio (FUENZALIDA R., 1963). En la región correspondiente al Portezuelo de Las Lagunitas (Arroyo Norte) en un viaje rápido pude observar sobre la granodiorita una secuencia de vulcanitas fuertemente afectada por la intrusión, y enteramente semejante a las que encontramos en Chile Central dispuestas sobre los sedimentos del Neocomiano.

Colocando las cosas en los términos que usamos en Chile Central debiera decir que sobre el Neocomiano se desarrolla Colimapu y sobre este solamente las formaciones compuestas por vulcanitas terciarias que designamos con el nombre de Farellones.

La existencia de diabasas aparentemente intercaladas en estas formaciones de la Patagonia septentrional, es conocida desde hace muchos años. No sería raro que lo que yo interpreté como basaltos de valle en mi perfil del Manso corresponden a ellas,

Posiblemente ellas son intrusivas y no corresponden a efusiones mesozoicas (GROEBER, in *litteris*).

2.- Poco más hacia el Este de la región recorrida por mí en 1949, González Bonorino encontró en el río Foyel una secuencia extraña que designó con el nombre de Serie de Piltriquitrón. Ella está compuesta esencialmente por los mismos términos litológicos: pizarras en la base, de color oscuro, areniscas micáceas, intercaladas entre grandes coladas diabásicas. La considera de edad mesozoica.

Debo agregar que la misma formación descrita en el Manso, la pude seguir hasta el límite internacional en donde se observa con claridad que se desarrolla considerablemente hacia la República Argentina. La formación Andesítica de Feruglio se la observa en las partes altas de los cerros en donde forma las cumbres.

En opinión de GERTH, (1955), la serie de Millaqueo que fué estudiada por Ljungner en el Lago Nahuelhuapi y referida al Triásico por este autor, es susceptible de paralelizarse con la Serie Piltriquitrón de González Bonorino.

No es raro pues, que la unión entre los dos geosinclinales se haya hecho por esta parte de la montaña y que la mayor parte de los afloramientos estén enmascarados bajo la secuencia de vulcanitas mesozoicas terciarias consideradas como la Serie Piltriquitrón, por una parte, y la Formación Andesítica por otra. Solamente en aquellas partes en donde dichas series han sido descubiertas por la erosión -fondos de valle, porciones subandinas fuertemente trabajadas por los hielos- o protegidas por fracturamiento tectónico, podremos encontrarlas al descubierto.

A lo mejor todo lo anterior estaba claramente entendido cuando GERTH (1955, p. 299) escribió, refiriéndose a la fauna del Geosinclinal de Magallanes: "Este elemento faunístico austral se alarga hasta el Neuquén y aún hasta regiones vecinas más septentrionales, de tal manera que podemos hipotetizar que, en ese tiempo, existía una ligazón marina directa a lo largo de la vertiente oriental de la Patagonia Austral que llegaba hasta el Neuquén".

CONCLUSIONES

1. El Geosinclinal Andino está unido al Geosinclinal de Magallanes desde el Títonico hasta el Valangiano Superior.
2. Precede la separación el advenimiento de la fauna de las Trigonidae Australes y el surgimiento del género *Favrella*.
3. El movimiento que origina la separación de ambos corresponde posiblemente a un arqueamiento del Geosinclinal con eje perpendicular a su desarrollo (Up-warping).
4. La llegada de la fauna de Trigonidae Africanas al sur de Chile se hace gracias a un acontecimiento significativo en las regiones australes que modifica la distribución de tierras y mares y hace posible una comunicación de costa con el África del Sur.
5. La invasión de las Trigonidae se hace primero para las del grupo de las pseudo-quadratas y V-Scripta; posteriormente para las del grupo de las Aaliformis Park.
6. La unión de los dos geosinclinales tiene que haberse hecho por la región andina en la latitud correspondiente a la Patagonia más septentrional.
7. Hacia el Hauteriviense ambos geosinclinales se encuentran separados y en desarrollo los endemismos propios del Magallánico.

BIBLIOGRAFIA

- Bayle (E).*, et *Coquand (H)*, 1851, Memoire sur les fossiles secondaires recuillis dans le Chili par M. Ignace Domeyko, etc. Mem. Soc. Geol. de France (2^e sér.) vol. 4 mem. 1, p. 1-47, 8 pl.
- Bonarelli (G)*, 1921, Observaciones Geológicas en los alrededores del Lago San Martín, Dir. de Minas y Geol. (Buenos Aires) Serie B, publ. N^o 27, 39 p. 1 lam. 6 pl.
- Burckhardt (C)*, 1900, Coupe Géologique de la Cordillere entre Las Lajas y Curacautín, Anales Museo de La Plata, t. 5.
- Favre (F)*, 1908, Die ammoniten der unteren Kreide Patagoniens, N. Jahrb. Min. Geol. Pal., Bb. 25, pp. 601-647, Taf. 32-37.
- Feruglio (E)*, 1936-37, Paleontographia Patagonica, Mem. Inst. Geol. Padova, vol. II, pp. 1-192, tav. XXI-XXVI.
- Feruglio (E)*, 1949-50, Descripción Geológica de la Patagonia, 3 vols. Yacim. Petrol. Fisc. Buenos Aires.
- Fuenzalida V. (H)* 1935, Observaciones Geológicas en el Territorio de Aysén, Bol. Mus. Nac. de Hist. Nat., Santiago, t. XV, pp. 31-49, 9 fig. 1 perfil geol.
- Fuenzalida V. (H)*, 1947, Informe Geológico sobre la Región del Río Puelo, Bol. Mus. Nac. de Hist. Nat. Santiago, t 23 (1946-47) pp. 79-105, Fig. 1, 1 mapa.
- Fuenzalida V. (H)*, 1957, Resumen de la Geología de Chile, in Hoffstetter et al., Lexique Stratigraphique Internac. V. Fasc. 7, París.
- Fuenzalida P. (R)*, 1963, Reconocimiento Geológico del Alto Palena (Chiloé Continental), Escuela de Geología, (en prensa).

- Gerth (H)*, 1923, Ausbildung und Fauna der mesozoischen Ablagerungen in der andinen Geosynklinale, etc. Geol. Rundschau pp. 91-95.
- Gerth (H)*, 1925, Estratigrafía y Distribución de los sedimentos mesozoicos en los Andes Argentinos, Act. Acad. Nac. de Ciencias, Córdoba, t. 9, pp. 11-55, lam. I-XVIII.
- Gerth (H)*, 1935, Geologie Südamerikas, 2 vols. Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1932.
- Gerth (H)*, 1955, Der Geologische Bau der südamerikanischen Kordillere, Berlin Borntraeger.
- Groeber (P)*, 1929, Líneas fundamentales de la Geología del Neuquén sur de Mendoza y regiones adyacentes. Direc. de Minas Geol. Hidrol. Buenos Aires, Publ. N^o 58, pp. 1-109, 10 figs. 2 cuadros, 8 lam.
- Groeber (P)*, 1952, Mesozoico, In Geografía de la República Argentina, t. 2, primera parte, pp. 1-541, Buenos Aires. Impr. Coni.
- Hatcher (J.B.)*, 1900 Sedimentary Rocks of Southern Patagonia, Amer. Journ. Sc. (Ser. 4) vol. 9, pp. 85-108, 1 mapa.
- Haug (E)*, 1908-1910-1911, Traité de Géologie. II Les periodes géologiques (Tercer fasc.) Paris A. Colin.
- Hoffstetter et al.*, Lexico Estratigráfico Internacional V. America Latina, fasc. 7, Chile, Centre National Recherche Scientifique, Paris, 1957, pp. 444, 1 mapa Geol.
- Katz (H.R.)*, 1962, Nuevos Antecedentes sobre la Geología de Aysén, Minerales, Año XVII, N^o 78, pp. 20-33, 7 lam. 1 mapa.
- Kitchin (F.L.)*, 1908, The invertebrate Fauna and Paleontological Relations of the Uitenhage Series. Annals of South African Museum, VII, pp. 21-250, pl. II-XI.
- Steinmann (G)*, 1883 Reisenotizen aus Patagonien, N. Jahrb. Min. Geol. Pal., Bd. II, pp. 255-256.
- Steinmann (G)*, 1882, Die Gruppe der Trigoniae pseudoquadratae, N.

Jahrb. Min. Geol. u. Pal. Bd. 1, pp. 221-224, taf. 7

Steinmann (G), 1881, Zur Kenntniss der Jura u. Kreide formation von Caracoles N. Jahrb. Min. Geol. u. Pal. BB. 1 pp 239-301, 4 figs. Taf. 9-14.

Stolley (E), 1912, Über einige Cephalopoden aus der unteren Kreide Patagoniens Archiv. f. Zool. (Upsala, Stockholm) Ed. 7, N^o 23, pp. 1-17, 1 pl.

Tavera (J), 1950, Fauna del Cretácico Inferior de Copiapó. Inst. de Geol., Univ. de Chile. Inf. Inédito.

Weaver (CH.E.), 1931, Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of west Central Argentine. Mem. Univ. Washington, vol 1, pp. 594, 62 pl.

Windhausen (A), 1931, Geología Argentina, t. 2, 645 pp., 214 figs. 58 lam. J. Peuser Ed. Buenos Aires.

UNIVERSITÄT ZÜRICH
BIBLIOTHEK
GEOL. MUSEUM
KARLSRUHE