

**EL TRIASICO Y JURASICO DEL DEPARTAMENTO DE CUREPTO EN LA PROVINCIA DE TALCA**

*Ricardo Thiele Cartagena*

## C O N T E N I D O

<b>RESUMEN</b> . . . . .	<b>29</b>
<b>ABSTRACT</b> . . . . .	<b>29</b>
<b>INTRODUCCION</b> . . . . .	<b>29</b>
<b>ESTRATIGRAFIA</b>	
<b>Generalidades</b> . . . . .	<b>30</b>
<b>Sistema Triásico</b> . . . . .	<b>31</b>
<b>Sistema Jurásico</b> . . . . .	<b>35</b>
<b>Transición Triásico-Jurásico y correlaciones</b> . . . . .	<b>41</b>
<b>ESTRUCTURA</b> . . . . .	<b>43</b>
<b>COMENTARIOS PALEOGEOGRAFICOS</b> . . . . .	<b>44</b>
<b>REFERENCIAS</b> . . . . .	<b>46</b>
<b>ILUSTRACIONES</b>	
<b>Plano de ubicación de la región estudiada</b> . . . . .	<b>28</b>
<b>ANEXO</b>	
<b>Láminas con ilustraciones</b>	
<b>Plano general</b>	
<b>Correlación de secciones columnares</b>	



# EL TRIASICO Y JURASICO DEL DEPARTAMENTO DE CUREPTO EN LA PROVINCIA DE TALCA

p o r

*Ricardo Thiele Cartagena*

## RESUMEN

Por primera vez se reconocen sedimentos marinos jurásicos en la Cordillera de la Costa al sur de la provincia de Valparaíso.

En el departamento de Curepto, provincia de Talca, se evidencia la existencia de una transición del Triásico al Jurásico caracterizada por una arenisca cuarzosa de grano medio a grueso.

El límite estratigráfico entre el Triásico superior y el Lías resulta difícil de determinar, por cuanto las rocas de estas edades se han originado por una sedimentación ininterrumpida, en un ambiente estable que ha permitido un desarrollo litológico bastante uniforme y continuo.

La base del Lías queda definida en sus zonas de ammonites, esto es, en sus zonas de *Psiloceras* y de *Schlotheimia*.

## ABSTRACT

This is the first time marine sediments of the Jurassic are recognised in the Coastal Cordillera south of the province of Valparaíso.

There is evident in the departament of Curepto, Talca province, a transition between the Triassic and Jurassic which is characterized by a medium to coarse grained sandstone.

Is difficult to determine the contact between Upper Triassic and Lias because the marine sediments belonging to these ages were deposited without interruption in a stable environment and this resulted in a continuous and uniform lithology.

The base of the Lias is defined by zones of ammonites (*Psiloceras* and *Schlotheimia*).

## INTRODUCCION

Desde hace tiempo se tenía conocimiento sobre la existencia, al oriente del pueblo de Curepto, de una serie sedimentaria marina de desarrollo más o menos extenso, que había sido objeto de algunos muestreos practicados por varias Comisiones de estudio.

De estos reconocimientos, el primero en ser revelado corresponde a un informe paleontológico inédito de TAVERA (1958), del Departamento de Geología, quien atribuye una edad entre Cárnico y Nórico a los terrenos considerados.

Posteriormente, en 1960, durante un reconocimiento de la cordillera de la Costa de las provincias de Talca, Maule y Ñuble realizado por TAVERA y el autor, se pudo confirmar la existencia de ese Triásico superior en la zona de Gualleco y de Curepto.

En 1964, Comisiones Geológicas de la Empresa Nacional del Petróleo que efectuaban un levantamiento regional de la Zona Central, encontraron nuevos puntos fosilíferos hacia el norte y oriente del grupo sedimentario conocido en

Curepto. El material por ellos recolectado fue entregado al Departamento de Geología de la Universidad de Chile, para que fuera clasificado e informado por TAVERA. El informe inédito de este autor (1964), determinó la presencia del Jurásico, en su edad Toarciano como seguro, al Este de las rocas triásicas ya conocidas.

Esta nueva situación, que venía a señalar por primera vez la existencia en la Costa de afloramientos jurásicos marinos al sur de las provincias centrales del territorio chileno, motivó que el Departamento de Geología encomendara al autor un estudio sobre las relaciones estratigráficas y estructurales que existen entre las rocas triásicas y jurásicas del lugar; igualmente se comisionó al Sr. Juan Tavera para que realizara un muestreo paleontológico detallado en toda el área, y a él corresponden las determinaciones faunísticas y algunos comentarios bioestratigráficos que se señalan en el informe.

La investigación directa en el terreno se extendió en 18 días repartidos durante la segunda quincena de diciembre de 1964 y la primera de abril de 1965.

Como base topográfica se usó principalmente un plano-croquis copiado de las fotografías aéreas verticales de la zona, marca Hykon, de escala aproximada 1:67.000. Esta copia, con bastantes detalles orográficos y de redes de drenajes, fue un excelente guía para el trabajo de terreno, ya que los únicos mapas disponibles de la región son de carácter preliminar y adolecen de numerosos errores. Es posible en todo caso, que la escala usada haya limitado la exactitud de las interpretaciones estructurales menores representadas en el plano, pero ello no importaría si se considera el objetivo principal del trabajo. Este no incluye un levantamiento geológico completo y detallado, y el informe se refiere esencialmente a las características que relacionan al Triásico con el Jurásico.

## ESTRATIGRAFIA

### Generalidades

La sección de sedimentos marinos, correspondientes a los períodos Triásico y Jurásico, que afloran al oriente de Curepto, debe tener un espesor total que sobrepasa fácilmente los 3.500 m. Sin embargo, en nuestro caso y de acuerdo al objetivo principal del estudio, sólo se describen aproximadamente 900 m de potencia correspondientes a la base del perfil, y 1.400 m que se identifican con la parte superior de la sección.

La columna estratigráfica, concordante en todo su desarrollo vertical, está integrada por lutitas, areniscas de grano fino a grueso y ocasionalmente, por conglomerados y brechas. Se intercalan además, en la parte alta del perfil, algunos bancos de volcanitas queratofídicas.

Según una comunicación verbal de MUÑOZ CRISTI, sobre el conjunto marino, aproximadamente a unos 12,5 Km de Curepto, se apoya una serie de rocas correspondientes a ocoftas<sup>1</sup>. Las relaciones de contacto entre la sección marina y las ocoftas señaladas no son bien claras, siendo probable sí, que éste sea discordante.

<sup>1</sup>Con el nombre de "ocoftas" se designa una roca andesítica de aspecto muy característico, cuya mejor exposición aparece en la zona de Ocoa (provincia de Aconcagua). "Macrocópicamente muestran una masa fundamental afanítica, gris negruzca, con fenocristales de feldespato, blancos, alargados, generalmente de tamaño grande (hasta 2,5 cm) y en concentraciones que varían mucho de un manto a otro" (Thomas; 1958; pág. 54).

## Sistema Triásico

### Litología, distribución y relaciones estratigráficas.

Las rocas triásicas están representadas por una sucesión marina de lutitas negras y otras de color gris claro amarillento, con algunas intercalaciones de areniscas de grano fino a medio y de colores gris claro y café amarillento. Sólo ocasionalmente aparece un banco de conglomerado fino, con rodados de 0,5 a 3 cm de probable material efusivo, que se intercala en la parte media de la serie.

La distribución corresponde a una faja con dirección aproximada de sur a norte, que se desarrolla desde Gualleco hasta la región septentrional del río Mataquito. Esta corrida de sedimentos triásicos sólo se interrumpe, por un sistema de fallas, al norte del estero Oñolco, para volver a reaparecer en la zona de El Guindo.

El yacente de la serie no se conoce y las capas más bajas aparecen en contacto por falla con un batolito. El pendiente corresponde a una arenisca concordante, que denominaremos "arenisca de transición al Lías", la cual se reconoce en el área de El Guindo y en la cuesta El Culebrón.

Los estratos presentan generalmente un rumbo medio N 30° E con un buzamiento variable hacia el SE. Sólo en el área cercana al límite con el intrusivo, se observa una notable perturbación en la posición tectónica de los estratos, a causa del sistema de fallas que ha provocado el contacto anteriormente señalado. En esta parte, donde las capas aparecen muy comprimidas, fracturadas y probablemente removidas, el rumbo y manteo se ven fuertemente afectados en diferentes direcciones.

En la zona de Gualleco, ya fuera de la hoja, se reconoció el afloramiento triásico más austral de la región, unos 5 Km al sur de la población del mismo nombre. En este lugar se identificó una sucesión de lutitas gris amarillentas con restos de plantas, que en capas muy delgadas alternan con otras de mayor espesor de areniscas blanquizas, probablemente arcosas.

Algo más al norte, unos dos kilómetros al SE de la población Gualleco, se ve nuevamente, al lado del camino fiscal, una alternación de lutitas y areniscas grises con abundante material fosilífero.

Hacia el norte, en el estero Oñolco, los sedimentos más finos del Triásico aparecen totalmente comprimidos y fracturados, habiendo desaparecido prácticamente todo vestigio de estratificación. En este punto se observó la parte más baja de la serie, correspondiente a un conglomerado grueso y lenticular con rodados de granito rosado que suelen llegar a 20 cm de diámetro y que sería comparable, según MUÑOZ CRISTI (1960), con el de Santa Juana en la provincia de Concepción. Los rodados de este conglomerado, según el mismo autor (1960 y 1962), "se encuentran fuertemente cataclásticos con un destrozamiento intenso de sus constituyentes, especialmente en ciertas fajas miloníticas". Sobre el conglomerado, afloran lutitas pizarrosas fosilíferas de color negro y areniscas de grano fino a medio de color verdoso.

En cuanto al contacto del intrusivo con las rocas triásicas en esta última parte, es posible que el batolito intruya y corte la serie sedimentaria en los conglomerados basales.

En el estero Oñolco se ve además, que estratigráficamente hacia arriba la serie triásica aparece cortada por una falla de probable sentido NS, que coloca

en discordancia tectónica al Nórico con el Lías medio o superior. Esta falla, que no fue posible reconocer en el terreno, se dedujo de las fotografías aéreas y es la única forma de explicar el contacto directo entre los dos períodos indicados.

En la región de El Guindo, donde se observa claramente la falla que pone en contacto tectónico al batolito con la sucesión marina, se estudió con más detención la serie triásica. El conjunto aquí muestreado, desde el contacto con el batolito hasta el techo de la unidad, es el siguiente:

Lutita negra, fracturada y comprimida, con algunas intercalaciones de 10 a 40 cm de areniscas de grano fino a medio y de colores gris claro y gris verde oscuro . . . . .	250 m
Alternación, en capas de 1 a 5 cm, de lutita de color gris claro con arenisca de grano fino de color café amarillento . . . . .	100 m
Conglomerado fino de color gris amarillento, con rodados alterados de 0,5 a 3 cm, alternado con arenisca de grano medio y de color café amarillento . . . . .	10 m
Alternación, en capas de 5 a 10 cm, de lutita gris clara con areniscas de grano fino a medio de color café amarillento . . . . .	180 m
Lutita negra bastante fracturada . . . . .	40 m
Lutita café negruzca con algunas intercalaciones de areniscas de grano medio en capas de 10 a 20 cm . . . . .	80 m
Arenisca de grano medio y de color café amarillento . . . . .	10 m
"Arenisca de transición al Lías" . . . . .	200 m

El espesor de la sección triásica en este lugar debe estar notablemente aumentado por probable repetición de los estratos, a causa del sistema de fallas que allí existe. En los demás puntos donde se reconocieron afloramientos triásicos, lamentablemente no fue posible determinar la potencia de la serie, debido principalmente a las condiciones desfavorables del terreno donde éstos aparecen y también, al objetivo del estudio, cuyo interés radicaba esencialmente en las relaciones que pudieran observarse entre el Triásico y el Jurásico.

#### Material paleontológico, discusión de la edad y condiciones de depositación.

La fauna recolectada en las rocas triásicas, que no es muy abundante, comprende principalmente fragmentos de Bivalvos que se encuentran al estado de moldes externos e impresiones. La flora por su parte, está representada comúnmente por algunos ejemplares de *Baiera*.

En el sector norte de El Guindo y en Las Palmas, aproximadamente 9,5 km al noreste de Curepto, se muestrearon los niveles paleontológicos que se señalan a continuación:

#### PUNTO 1. El Guindo.

Unos 20 metros al oriente de la falla que separa la serie sedimentaria del batolito; en capas de lutitas.

"Lima" ( <i>Plagiostoma</i> ) sp.	1 valva; 3 moldes
<i>Oxytoma</i> cf. <i>inequivalva</i> (Sow.) Hayami	1 impres. valva izq.
<i>Phaenodesmia</i> cf. <i>peruana</i> Jaworski	1 valva izq. juv.
<i>Pleuromya?</i> sp.	2 moldes (parws.)

PUNTO 2. El Guindo.

Unos 25 metros al oriente del punto anterior; en bancos de areniscas verde oscuras intercaladas en las lutitas.

<i>Chlamys mojsisovics</i> Kobayashi e Ichicawa	1 valva; 1 impres.
<i>Chlamys</i> sp.	1 valva izq.
<i>Monotis</i> (Entomonotis) sp. C Nakasawa (?)	2 impres.; 2 frags.
"Lima" (Plagiostoma) sp.	
<sup>1</sup> <i>Monotis</i> (Entomonotis) <i>typica</i> Kiparisowa (?)	1 valva; 1 impres.
<i>Pentacrinus</i> sp.	2 impres. piez. ped.

Plantas.

<i>Pterophyllum</i> sp.	fragtos.
-------------------------	----------

PUNTO 3. El Guindo.

Unos 10 metros al oriente del punto dos; en bancos de lutitas.

"Lima" (Plagiostoma) sp.	5 valvas.
<i>Oxytoma</i> cf. <i>inequivalva</i> (Sow.) Hayami	impresiones

Plantas.

<i>Baiera</i> sp.	fragtos.
-------------------	----------

PUNTO 4. Las Palmas.

En bancos de lutitas; aproximadamente 60 metros sobre el punto anterior.

Plantas.

<i>Baiera</i> cf. <i>paucipartita</i> Nathorst	1 fragto. frond.
<i>Baiera</i> sp.	fragtos.

PUNTO 5. Las Palmas.

Aproximadamente 20 metros sobre las lutitas anteriores.

<i>Oxytoma</i> sp.	1 valva izq.
<i>Pleuromya</i> ? sp.	1 valva der.
<i>Cardium</i> sp.	1 vacdo. valva

PUNTO 6. El Guindo.

En lutitas a 350 metros al oriente de la falla que separa el intrusivo de la serie sedimentaria.

<i>Oxytoma</i> cf. <i>inequivalva</i> Sow. (juv.)	3 valvas
<i>Halobia</i> ? sp.	pequeños fragto. de valva
<i>Halobia</i> ? sp.	pequeño fragto.

PUNTO 7. El Guindo.

En areniscas grises de grano medio; unos 50 metros más arriba del nivel anterior.

<i>Oxytoma</i> cf. <i>inequivalva</i> Sow.	1 ejemplar; 1 impres.
--	-----------------------

Plantas.

<i>Clathropteris platyphylla</i> Brongt.	1 fragto. pina
<i>Baiera</i> sp.	1 fragto. pina

PUNTO 8. El Guindo.

Unico punto fosilífero reconocido para las rocas triásicas en el sector sur de El Guindo. Aparece al lado del camino público, bajo las areniscas y lutitas concrecionarias correspondientes probablemente al techo de los sedimentos triásicos.

Bivalvo, indeterminado.	1 valva.
-------------------------	----------

<sup>1</sup>Material imperfecto en la región cardinal, pero de contorno y decoración nítido (Tavera).



**Plantas.**

*Baiera* sp.

1 fragto.

Otro lugar donde se ubicó un nivel paleontológico triásico, es en el sector del estero Oñolco-Rapilermo, en un punto situado aproximadamente 10,5 Km al sureste de Curepto. En esta área se recogió el siguiente material:

**PUNTO 9. Estero Oñolco-Rapilermo.**

En lutitas bastante comprimidas y fracturadas que afloran 100 metros al oriente del límite del batolito. Se apoyan sobre un conglomerado grueso con rodados graníticos (pág. 31).

<sup>1</sup>*Pseudomonotis ochotica* (Keys.)

var. *densistriata* (Tell.) Jaworski

7 frags.

*Cardium* sp. (FUENZALIDA-Los Molles)

(*Septocardia* (?) sp. Silverling)

moldes e impres.

*Avicula* sp.

1 fragto.

Una visión general de los ejemplares fósiles señalados en los diferentes niveles muestreados, permite definir una época Triásico superior para el conjunto de rocas analizadas.

De los puntos indicados tienen especial interés, por precisar la posición estratigráfica de estos sedimentos, los PUNTOS 2 y 9 que afirman un carácter nórico para los afloramientos; principalmente el primero de ellos, que es característico por dos formas de *Monotis* (*Entomonotis*), referidas a *typica* Kiparisowa y *Sp. C* Nakasawa. Con respecto a estos dos niveles, TAVERA hace presente que en el cuadro de correlaciones de las zonas con *Monotis* para el área circumpacífica propuesto por NAKASAWA, se puede constatar que en la zonación de las capas aparece la especie *typica* en la zona inferior del Nórico; *Monotis ochotica densistriata* (= *Pseudomonotis ochotica* var. *densistriata* Teller) constituye en cambio una zona intermedia de posición estratigráfica más alta. Con relación a la estratigrafía de los afloramientos estudiados en Gualleco y C° Guppo, habría un visible desacuerdo en la distribución vertical por evidencias de terreno; *Pseudomonotis ochotica* var. *densistriata* Teller tendría una posición más alta dentro del Nórico.

Finalmente, en el extremo sur de la corrida sedimentaria, en un punto situado 2 km al SE de Gualleco, se muestreó un denso banco fosilífero conjuntamente con WESTERMANN, quien definió el material recolectado como *Monotis subcircularis* de edad nórica.

Por otra parte, es interesante destacar además un muestreo practicado fuera de la región levantada, en un corte del camino 6 Km al norte del pueblo de Vichuquén, al norte del río Mataquito, donde se encontró un punto fosilífero caracterizado por *Cochloceras Suessi* Mojs<sup>2</sup>. Este punto, de acuerdo con la forma presente, correspondería con precisión al Nórico más alto de la estratigrafía alpina (Halstatter). La especie reconocida en esta parte forma agregado y se encuentra asociada a *Oxytoma* cf. *inequivalva* (Sow) Hayami, forma que esta-

<sup>1</sup>Según comunicación verbal de Westermann, la especie *ochotica* definida por Jaworski debe clasificarse en la actualidad como *Monotis subcircularis*, diferente a *Monotis ochotica* del Japón.

<sup>2</sup>"Indicios del tabique fragmentarios" (Tavera).

blece un nexo con el área de El Guindo, donde aparece en lutitas que se intercalan en las areniscas con *Monotis* (Entomonotis). La situación planteada entonces, según TAVERA, permitiría definir la misma posición estratigráfica para las lutitas, esto es, Nórico más alto. Sin embargo, la especie *Oxytoma* cf. *inequivalva* (Sow.) Hayami que aparece en las areniscas más altas de la serie, aunque liásica inferior en el Japón, puede representar un elemento de transición Rético-Liásico en la zona de Curepto.

Igualmente conviene hacer presente, otros dos puntos que aparecen fuera de la zona estudiada, al norte del río Mataquito, pero cuyos afloramientos corresponden a la misma corrida sedimentaria. El primero de ellos se ubica 5 Km al nor-oeste de Gualañé, en el camino a Llico, donde se identificó la presencia de *Pseudomonotis ochotica* (Keys.) var. *densistriata* (Teller) Jaworski. El segundo, se encuentra aproximadamente 6 Km al oriente de Llico, en un afloramiento al norte del camino público, donde se determinó la especie *Monotis* (Entomonotis) *typica* Kiparisowa<sup>1</sup>. Ambos ejemplares clasificados, indican una edad Nórica, probablemente alta, para los puntos señalados.

Con respecto a esta última observación, es interesante destacar además la presencia de *Protacrochordiceras*, que indicaría el piso Anisiano del Triásico medio, señalado por CORVALÁN para el área del "curso inferior del río Mataquito" en su trabajo sobre la Cordillera de la Costa entre los ríos Aconcagua y Mataquito que presentó en la decimotercera sesión de la Sociedad Geológica de Chile. El lugar exacto donde aparece este punto, lamentablemente no está precisado en el resumen editado de dicha reunión académica.

En cuanto a la flora, es especialmente interesante el ejemplar de *Clathropteris platyphylla* Brongnart que se encuentra en el PUNTO 7 y que corresponde al nivel más alto de los muestreados en la serie bajo la "arenisca de transición al Lías". Esta forma, que también fue encontrada sobre la arenisca de transición, tiene una distribución cronológica Rético-Liásico de acuerdo con ZITTEL.

Lamentablemente, el Rético no fue definido paleontológicamente en el sector de El Guindo; es posible sí, que él se encuentre representado en carácter transgresivo por las lutitas concrecionarias que siguen a las areniscas con *Oxytoma*.

Referente a las condiciones de depositación de los sedimentos triásicos, el material recolectado señala que éstas corresponden a un ambiente relativamente profundo y tranquilo, que probablemente fue rellenándose paulatinamente de acuerdo a las concepciones clásicas, hasta alcanzar una menor profundidad. La presencia, aunque escasa, de sedimentos más gruesos, hace pensar en posibles corrientes densas que arrastraron estos elementos hacia las aguas más profundas.

## Sistema Jurásico

### Litología, distribución y relaciones estratigráficas.

Las rocas atribuidas al Jurásico inferior constituyen un paquete sedimentario marino muy bien estratificado, que aflora al oriente de la serie triásica y que se compone, principalmente, de lutitas, areniscas y conglomerados brechosos.

<sup>1</sup>"Defectuoso porción umbonial" (Tavera).

El desarrollo de este conjunto ha sido reconocido entre el estero Oñolco y la quebrada Paula, siendo probable que éste continúe hasta más al norte del río Mataquito.

La serie se apoya concordantemente sobre los terrenos triásicos con la "arenisca de transición al Lías". El pendiente por su parte, no muy bien definido pero posiblemente discordante, lo constituye un grupo de ocoftas.

En cuanto a la situación tectónica, los estratos presentan en general una dirección media N 30° E con inclinación variable de 30 a 50° al SE. En el estero Rapilermo sin embargo, las capas de la parte superior de la serie muestran un rumbo y manteo diferente, a causa de un sistema de fallas que afecta a la sucesión en esta área.

El perfil se caracteriza por una sedimentación más fina en la base, que paulatinamente se hace más gruesa hacia arriba. La parte inferior, determinada en la zona de El Guindo, está compuesta por una sucesión de lutitas gris oscuras y lutitas arenosas con areniscas de grano fino y de colores gris claro amarillento y café amarillento, que alternan en capas de espesores que varían de 1 a 20 cm. La parte superior del perfil, en la zona del estero Oñolco, Rapilermo y Huillinlebu, muestra un franco predominio de las areniscas de grano medio a grueso de colores gris verdoso y verde azuladas, que alternan con bancos de conglomerados brechosos y con algunas capitas, de 1 a 15 cm, de lutitas de color gris azul oscuro. Se intercalan además en esta parte del perfil, algunos bancos concordantes de rocas queratofídicas.

En El Guindo, lugar donde se describió detalladamente la base del Lías, aparece la siguiente situación, de abajo hacia arriba:

**Sedimentos triásicos.**

"Areniscas de transición al Lías"; cuarzosa de grano medio a grueso y de color gris claro; algunas intercalaciones, de 1 a 3 m, de lutitas pizarrosas concrecionarias oscuras . . . . .	200	m
Alternación, en capas de 10 a 30 cm de lutitas gris oscuras fracturadas con arenisca gris amarillenta de grano fino . . . . .	20	m
Lutita bastante fracturada de color gris oscuro . . . . .	8	m
Arenisca de color gris claro de grano medio . . . . .	8	m
Lutita gris oscura alternando, en capas de 10 a 20 cm, con arenisca gris verde claro de grano fino . . . . .	10	m
Lutita gris azul oscuro, finamente estratificada y algo fracturada . . . . .	60	m
Lutita gris azulada algo alterada, que alterna en capitas de 2 a 5 cm, con lutitas de color café amarillento . . . . .	2	m
Zona de <i>Psiloceras</i> en la pizarra base de este grupo . . . . .	(0,10)	m
Alternación en capas de 5 a 30 cm de lutitas gris amarillentas de grano fino . . . . .	60	m
Zona de <i>Schlotheimia</i> en lutita del techo de este grupo . . . . .	(0,20)	m

Hacia arriba continúa una alternación, en capas de 15 a 50 cm, en lutitas y areniscas de grano fino a medio de colores gris y café amarillento . . . . .

La serie superior de la sección liásica por su parte, se estudió en el estero Oñolco-Rapilermo, donde aparece directamente sobre los sedimentos del Nórico. En el lugar del estero denominado "Estrechura de la Cruz", aproximadamente 11 km al SE de Curepto, se observa el contacto que sería de origen tectónico y se deduce que estaría provocado por una falla cuyo alineamiento se nota vagamente en las fotografías aéreas. La sucesión muestreada en esta zona es la siguiente, de abajo hacia arriba:

Piso discordante; lutitas nóricas.

Alternación, en capas de 15 a 50 cm de lutitas y areniscas de grano medio y de colores gris verdoso y gris azulado . . . . .	200 m
Lutitas gris azul oscuras en bancos de 15 a 20 cm . . . . .	100 m
Filones mantos de diabasa . . . . .	10 m
Alternación, en bancos de 15 a 30 cm, de lutitas y areniscas de colores gris azuladas y gris verdosas . . . . .	120 m
Queratófidos en bancos de 0,50 a 1 m . . . . .	100 m
Arenisca gruesa de color gris verdoso . . . . .	80 m
Conglomerado brechoso de color gris verdoso con rodados queratofídicos de 1 a 3 cm. Muestra además algunos cantos de 10 a 20 cm de pizarra gris azulada . . . . .	150 m
Brecha con cantos de pizarra azulada de 20 a 35 cm y matriz arenosa . . . . .	50 m
Arenisca blanquizca de grano grueso (probable arcosa) . . . . .	40 m
Alternación en capas de 1,5 a 2 m, de arenisca gruesa con conglomerado fino a medio de color gris claro y con rodados de hasta 1,5 cm . . . . .	100 m
Brecha con cantos de 5 a 10 cm de lutita gris oscura . . . . .	20 m
Arenisca gruesa de color gris, alternando con conglomerado fino a medio con rodados de 1 a 3 cm de diámetro . . . . .	80 m
Areniscas y lutitas de colores gris azuladas, alternando en capas de 5 a 20 cm . . . . .	60 m
Lutitas y areniscas de colores gris verdosa, alternando en capas de 5 a 10 cm . . . . .	60 m
Arenisca de color gris verde oscuro y de grano medio a grueso . . . . .	40 m
Probable brecha de falla. Matriz arenosa gris verde oscura, con cantos de 10 a 50 cm de la misma arenisca y de pizarras azul oscuras muy comprimidas . . . . .	180 m
(Sobre esta brecha, el rumbo de las capas cambia de N 30° E a N 10-20° W).	

Arenisca gruesa gris verdosa que alterna con conglomerado, con rodados de 3 mm a 3 cm de diámetro . . . . .	40 m
Areniscas y lutitas gris azuladas alternando en capas de 1 a 10 cm. Con <i>Hildoceras</i> en las lutitas del techo de este grupo . . . . .	100 m
Arenisca gris de grano grueso . . . . .	30 m
Arenisca gris de grano grueso en capas de 1 a 3 m, con algunas intercalaciones, de 10 a 15 cm, de pizarras gris azul oscuras. Restos fósiles en las pizarras . . . . .	110 m
Lutita gris azulada y arenisca gris verdosa, alternando en capas de 10 a 20 cm. Se intercalan, además, algunas capas finísimas de 1 a 2 mm, de pizarras oscuras . . . . .	30 m
Bancos de lutitas de 10 a 30 cm alternando con bancos de areniscas de 3 a 4 m . . . . .	50 m
Queratófidos en bancos de 1 a 3 m . . . . .	20 m
Arenisca gris verdosa de grano grueso . . . . .	30 m
Luita gris azulada alternando con arenisca de grano medio . . . . .	30 m
Roca alterada muy meteorizada . . . . .	? m
Ocofías . . . . .	? m

Una parte del perfil recién descrito se reconoció también en el estero Hui-llinlebu, cerca de la quebrada Buenos Aires.

En cuanto al espesor total de la sección jurásica, éste debe ser superior a los 3.500 metros. Lamentablemente, de acuerdo al objetivo de este trabajo y por razones de tiempo, no se pudo constatar en el terreno la serie completa del Lías, que muy probablemente debe aparecer en todo su desarrollo vertical entre El Guindo y las Garzas.

**Material paleontológico, discusión de la edad y condiciones de depositación.**

La fauna recolectada y clasificada por TAVERA está constituida principalmente por Ammonoídeos y Bivalvos que aparecen al estado de moldes externos e impresiones fácilmente disgregables. La flora por su parte, está escasamente representada por algunos ejemplares de *Clathropteris*.

En la zona sur de El Guindo y en la cuesta El Culebrón, aproximadamente 8,5 km al E-NE de Curepto y próximo al camino público, se reconoció en las capas más bajas de la serie el material que se señala a continuación:

**PUNTO 10. El Guindo.**

Unos 100 metros más arriba del techo de la "arenisca de transición al Lías".

*Psiloceras* (Discamphites) *pleuronotum* Cocchi (fide CECIONE)  
"gruppo" Mat. abundante; zona

**PUNTO 11. El Guindo.**

Unos 60 metros más arriba del punto anterior.

<i>Pecten peruanus</i> Jaworski	Una impresión
<i>Pecten</i> sp.	Un molde
<i>Mytilus</i> sp. (ref. part. a <i>gryphoides</i> Quenst.)	Un fragto.
<i>Schlotheimia angulata</i> Schloth.	Mat. abundante: zona

PUNTO 12. El Guindo.

Aproximadamente 600 metros al norte del punto anterior, en la zona de *Schlotheimia* apareció un ejemplar de planta.

<i>Clathropteris platyphylla</i> Brongt.	Un fragmento; pina
--	--------------------

PUNTO 13. El Guindo.

Aproximadamente 2 km al norte del punto 11, próximo a la junta del estero de Huillinlebu con la quebrada Paula, se encontró un rodado de arenisca que contenía un ejemplar de *Arietites* (?) (G. S.), grupo *bucklandi* (?) (fragmento de molde).

PUNTO 14. El Culebrón.

Unos 40 metros más arriba de la "arenisca de transición al Lías", en una zona de falla.

<i>Schlotheimia angulata</i> Schloth.	Mat. abundante: zona
---------------------------------------	----------------------

PUNTO 15. El Culebrón.

Unos 50 a 60 metros más arriba del punto anterior, en capas de lutitas gris oscuras y algo alteradas.

<i>Antiquilina</i> aff. <i>nagatoensis</i> Hayami	nivel (abundante).
---	--------------------

PUNTO 16. El Culebrón.

Cerca del punto anterior se encontraron rodados de areniscas que evidentemente provenían de la parte más alta, con moldes e impresiones de *Pecten* (*Clamys*) *textorius* Schloth. y un fragmento referible a un pedúnculo de *Pentacrinus* sp. aff. *cingulatus* Munst.

Al sur de los puntos recién señalados, en el estero Oñolco-Rapilermo, se recogió el siguiente material proveniente de los estratos más altos de la serie liásica.

PUNTO 17. Oñolco-Rapilermo.

En lutitas gris azuladas, aproximadamente 2,8 Km al este del lugar denominado "Estrechura de la Cruz".

<i>Mytilus</i> sp. (part ref. a <i>gryphoides</i> Quenst.)	4 valvas
<i>Ostrea</i> sp.	4 valvas
<i>Posidonomia</i> cf. <i>opalina</i> Quenst.	Zona
<i>Plicatula spinosa</i> Quenst.	3 ejemplares
" <i>Harpoceras</i> " ( <i>Grammoceras</i> ) <i>radians</i> Bronn var (?)	Impres; zona
<i>Hildoceras copiapensis</i> Mör. (?)	Fragtos. moldes e impres. part. adult.

PUNTO 18. Oñolco-Rapilermo.

Aproximadamente 350 metros más arriba, en arenisca fina.

<i>Ostrea</i> sp.	fragtos.
<i>Ostrea</i> sp. f. d.	fragtos.
<i>Lucina</i> sp.	fragtos.

Con el objeto de tener una visión más clara para discutir la edad de los sedimentos estudiados, conviene tener presente el material paleontológico re-

cogido en la zona por las Comisiones de ENAP, y que fuera determinado en el Departamento de Geología de la Universidad de Chile por TAVERA. La lista de estos ejemplares es la siguiente:

PUNTO A.

"J. A. 292. En Qda. Rojas. Aproximadamente 8 Km al Este NE. de Curepto.

"Ammonites sp. ( <i>Schlotheimia</i> )?	1 fragto. impres.
" <i>Arietites</i> ( <i>Vermiceras</i> )? sp.	1 impres.
" <i>Posidonomia</i> sp.	1 impres."

PUNTO B.

"J. A. 305. En Qda. Paula. Aproximadamente 9 Km al Este NE. de Curepto.

" <i>Pleuroceras spinatum</i> Brug	1 fragto. mold."
------------------------------------	------------------

PUNTO C.

"J. A. 227. En sector las Garzas. Aproximadamente 9 Km al E. de Curepto.

"*Harpoceras*" (*Grammoceras*) *radians* Bronn var?

"Con costulación menos densa que en material

"ilustrado.

molds. e impres. numers.

"*Hildoceras copiapensis* Mör.

Impres. frag. mtrs.

"*Ostrea* cf. *rugosa* (Quenst.) Burckhardt

5 impres., 1 anv. y rev.

impres. 2, impres. juvls".

Al analizar la lista de los fósiles indicados, se ve que la base del Lías está representada en el sector sur de El Guindo, a corta distancia del camino público, donde se realizó el hallazgo de la zona de *Psiloceras*, representada por la especie de *Psiloceras* (*Discamphites*) *pleuronotum* Cocchi (fide Cecione) "grupo". Según TAVERA, "el material, contrariamente a la ilustración que proporciona Cecione, muestra escasa persistencia de la decoración, aunque muy típica, concordando muy bien con el material procedente de Los Molles".

Aproximadamente 60 metros más arriba se pudo establecer la presencia de la zona de *Schlotheimia angulata*, con densa representación, "aunque con extraordinario menor desarrollo vertical que en Los Molles" (TAVERA, inédito). Ambas zonas standard, establecerían en forma muy típica la presencia del Lías inferior (Hettangiano) en el sector sur de El Guindo (PUNTOS 10, 11 y 12) y en la cuesta de El Culebrón (PUNTO 14).

Igualmente, la presencia de *Antiquilina* aff. *nagatoensis* Hayami en la cuesta El Culebrón (PUNTO 15), determina otro nivel liásico inferior de acuerdo con el Jurásico conocido en el Japón (HAYAMI, 1959).

En el estero Oñolco-Rapilermo, el muestreo del PUNTO 17 permitió reconocer la zona definida por "*Harpoceras*" (*Grammoceras*) *radians*, según el afloramiento de ENAP en el sector de Las Garzas (PUNTO c) y con el cual muestra una asociación faunística comparable, formada por *Hildoceras copiapensis*. En Rapilermo sin embargo, el material es muy pobre y sólo existe una densa representación para el género *Posidonomia*, que está referido estrechamente a la especie *opalina*. De acuerdo a las determinaciones establecidas para ENAP en el estero de Las Garzas, el PUNTO 17 representaría en el estero Oñolco-Rapilermo al Lías superior, esto es, al Toarciano.

En cuanto al material referido a *Arietites* en el PUNTO 13 y que procede de "algún lugar" del perfil, éste corresponde interrogativamente a una impresión

de la región ventral, y por lo tanto es dudoso para poder establecer la representación de la zona de esta especie y, por consiguiente, el Sinemuriano en la serie sedimentaria.

“El Lías medio, Pliensbachiano, estaría representado en lo que comprende la zona del *spinatum*, a través del material único y fragmentario de ENAP, en el sector de la quebrada Paula” (TAVERA, inédito); PUNTO B.

El ejemplar de planta por su parte, que se recogió en el PUNTO 12 y que corresponde a *Clathropteris platyphylla* Brongnart, se discutió ya junto con los sedimentos triásicos, donde se advirtió que la especie asciende hasta la zona de *Schlotheimia angulata*.

Resumiendo, se puede decir que el área al oriente de Curepto tiene gran interés por encontrarse representado el Lías inferior, en dos zonas standard que caracterizan el Hettangiano en facies de Ammonites. La existencia del Sinemuriano y el Pliensbachiano dentro del perfil estarían interrogativamente señalados por la presencia del material referido a *Arietites* (?), grupo *bucklandi*, y a *Pleuroceras spinatum* respectivamente. Finalmente, el Toarciano se encuentra confirmado por “*Harpoceras*” (*Grammoceras*) *radians* que defina una zona.

En cuanto a las condiciones de depositación, éstas corresponden de acuerdo al material paleontológico y litológico a una facie nerítica, que sólo en partes se hace más litoral. La sedimentación es rítmica y alternan indistintamente lutitas con areniscas y areniscas con conglomerados finos.

Por otra parte, si comparamos las características generales de todo el conjunto sedimentario de Curepto con el de Los Molles, podemos vislumbrar condiciones tectónicas-sedimentarias similares y suponer como posible para nuestra ocurrencia, un depósito tipo Flysh.

### Transición Triásico-Jurásico y correlaciones

Reviste interés comprobar en la región estudiada que las condiciones de facies marinas, durante el desarrollo del geosinclinal, no se interrumpen durante el paso de los períodos Triásico al Jurásico.

En el sector de El Guindo se observa, en forma bastante clara y convincente, que la sedimentación continúa, en un ambiente bastante estable y con un desarrollo litológico muy uniforme, desde el Triásico superior al Hettangiano. Se observó además en el mismo lugar, que las rocas de ambas edades están separadas por una arenisca cuarzosa de grano medio a grueso, con intercalaciones menores de lutitas pizarrosas, y que denominamos “areniscas de transición al Lías”. La potencia de este material, que alcanza hasta 200 metros, varía a lo largo de la corrida. La sedimentación bajo y sobre la arenisca de transición, vale decir triásico superior y liásica respectivamente, es rítmica y alternan igualmente areniscas con lutitas.

Por otra parte, dentro del material de plantas fósiles encontrado, es particularmente interesante la existencia de fragmentos, reducidos aunque muy característicos, de *Clathropteris* que aparecen en el sector norte de El Guindo, en capas de areniscas debajo de la de transición. Estos fragmentos corresponden típicamente a la especie *platyphylla* Brongnart, según ilustración de ZITTEL (TAVERA; inédito), y ellos ascienden, aunque muy escasos, hasta la zona de *Schlotheimia angulata* encima de la arenisca de transición. Según ZITTEL la especie



tendría una distribución cronológica Rético-Liásica (TAVERA; inédito), situación que se repetiría en El Guindo.

Es de interés también recordar la presencia frecuente de *Oxytina* cf. *inequivalva* (Sow.) Hayami en areniscas debajo de la de transición. Según TAVERA, esta forma está de acuerdo con el material descrito por HAYAMI para el Liás inferior del Japón, por la presencia de las costas secundarias (no constatadas de tercer orden), y es admisible considerarla como un elemento de transición rético-liásico.

En cuanto a los cambios faunísticos que ocurren en la sección y que comprende tanto al Triásico como al Jurásico, éstos no siempre coinciden con cambios litológicos. Por lo tanto, el límite entre el término del Triásico y el comienzo del Jurásico no es posible fijarlo en forma clara y precisa, y por ello, ha sido definido sólo en forma convencional en la base de la "arenisca de transición al Liás".

El conocimiento general de la sucesión faunística estudiada proporciona las bases para correlacionar perfectamente al conjunto con la serie sedimentaria marina conocida en la provincia de Aconcagua, al sur de la playa de Los Molles.

En este último lugar aflora una serie muy similar a la descrita para Curepto, en la cual alternan lutitas gris rojizas a grises cenicientas de aspecto sedoso, con areniscas cuarzosas de grano fino a grueso y conglomerados finos a medios con rodados cuarzosos. La situación tectónica de esta sucesión corresponde a estratos, de 10 a 80 cm de espesor, con rumbo general N-S, salvo algunas variaciones de 10 a 20° al oeste, y manteo de 30 a 40° al este.

El primero en asignarle una edad a las capas de Los Molles fue FUENZALIDA (1938), quien las definió como Triásico superior en base "a una fauna bastante rica, con numerosos géneros típicamente triásicos", y previó además la existencia del "Jurásico un poco hipotéticamente Basal" (1938; pág. 87-88) de acuerdo al molde de un ammonoideo que creyó poder asimilarlo a *Schlotheimia angulata*. Igualmente debido a la presencia de *Belemnites* y por razones estratigráficas, el autor atribuye a los estratos superiores de la serie un Liás inferior.

Posteriormente, durante un levantamiento geológico del lugar realizado por los alumnos del Sexto Año de Ingeniería de Minas en 1959, TAVERA logró definir más claramente la sucesión en base al abundante material fosilífero por él muestreado. En aquella oportunidad encontró la Base del Liás en sus facies de ammonites y pudo confirmar lo anunciado interrogativamente por FUENZALIDA en el año 1938.

El cuadro estratigráfico de Los Molles elaborado de aquel estudio, con sus zonas de ammonites, de la parte correspondiente a la transición Triásico-Jurásico, es el que se señala en forma resumida a continuación:

**LÍAS MEDIO** (sobre 35 metros de espesor).

Zona de *Uptonia jamesoni* en pizarras basales de la serie. Bajo ella aflora una pizarra arenosa negra con lentecitos de arenisca de grano grueso.

**LÍAS INFERIOR** (300 a 330 metros de espesor).

ZONA de *Arietites bucklandi* en pizarras a 130 metros de la Base.

ZONA de *Schlotheimia angulata* en pizarras a 60 metros de la Base.

ZONA de *Psiloceras planorbis* en pizarras a 40 metros de la Base.

**Transición TRIÁSICO-JURÁSICO (50 metros de espesor).**

Alternación de areniscas y pizarras grises en bancos de 20 a 90 centímetros, con un conglomerado cuarzoso en la Base.

**RÉTICO (70 a 80 metros de espesor).**

ZONA de *Choristoceras marshi* en pizarras a 40 metros de la Base.

**NÓRICO (sobre 1.000 metros de espesor).**

ZONA 45 *Pinnacoceras metternichi* en pizarras del techo.

Se puede establecer entonces, de acuerdo al cuadro indicado, una correlación estratigráfica entre los estratos de Los Molles y de Curepto, sobre todo en lo referente a la Base del Lías inferior. Lo único lamentable, es el hecho que en la región sur no se encontraron las zonas de ammonites del Triásico superior, lo que hubiera permitido separar claramente las edades de esta época. Con respecto a la transición Triásico-Jurásico, ésta es similar en cuanto a las condiciones de depositación de los sedimentos, y sólo existiría diferencia en el gran espesor que alcanzan las areniscas en la región de Curepto.

## E S T R U C T U R A

Las capas sedimentarias al oriente de Curepto aparecen muy bien estratificadas en posición homoclinal, con una dirección general N 35° a 40° E e inclinación variable de 25° a 50° al SE.

Las manifestaciones estructurales se traducen principalmente en un complicado sistema de fallas que requieren de un detallado levantamiento del área para una correcta y acabada interpretación. A pesar de ello existen algunas evidencias en el terreno que corroboran las deducciones hechas de las fotografías aéreas, y que permitieron interpretar la legitimidad de algunas y los probables desplazamientos de otras.

De esta forma, se reconoce un sistema de dirección general norte y otro que presenta rasgos lineales preferencialmente hacia el NW.

La falla de mayor desarrollo, tal vez la más importante del área, se extiende de norte a sur y pone en contacto tectónico a un intrusivo batolítico con la serie sedimentaria que se ha descrito. Esta falla, interpretada primeramente de la fotografía aérea, se evidencia en el terreno en la zona norte de El Guindo, donde se aprecia una parte del plano de corrimiento con una inclinación de 75 a 80° al este. Se observan además en este sector y más al norte, una serie de efectos menores, como serían la densidad de los fracturamientos y espejos de fallas que afectan tanto al granito como a los sedimentos. En la zona de El Culebrón y más al sur, se reconocen también algunas evidencias sobre esta situación estructural, correspondiente a terrenos comprimidos y a espejos de fallas.

Es muy probable, que a lo largo de la falla que se discute se haya levantado el bloque occidental. De esta manera, el intrusivo subió junto con los estratos más bajos de la serie sedimentaria y quedó en contacto con las rocas del Triásico más alto, desde El Guindo al norte, y con las del Jurásico en la zona de El Culebrón. Posteriormente, las capas basales desaparecieron por la erosión que afectó al bloque levantado y que dejó al descubierto el batolito. Hacia el sur, en área del estero Oñolco, la falla aparece desplazada más al oriente y coloca en contacto tectónico a los terrenos nóricos con los estratos superiores del Lías.

El otro sistema de fallas señalado con anterioridad y que tiene una dirección

preferencial hacia el NW, ha sido estudiado principalmente en el sector comprendido entre Las Garzas y el Culebrón. En este último lugar se nota un desplazamiento horizontal hacia el SE del bloque Sur del sistema, notándose un escalonamiento entre dos fallas paralelas que afectan tanto al intrusivo como a los sedimentos. Igualmente en el bloque norte del sistema, frente a la cuesta El Culebrón, se observa que los estratos sedimentarios, de rumbo normal N 30° E, han sido curvados y doblados hacia el SE. Analizando todo lo expuesto, se puede suponer que este sistema estructural se desarrolló con posterioridad al de dirección norte.

Finalmente, en el curso superior del estero Oñolco-Rapilermo se dedujo otra importante falla en la parte alta de los estratos liásicos, en base a una potente brecha de falla que separa dos rumbos totalmente diferentes de la serie. Lamentablemente mayores evidencias sobre la existencia y dirección de este sistema no fue posible ver.

Un último rasgo estructural se puede señalar en el sector norte de la región levantada, donde se observan algunos pliegues suaves y de escaso desarrollo. En la zona norte de El Guindo, éstos están estrechamente relacionados con el sistema de fallas que limita a los sedimentos con el intrusivo. Al noroeste del estero Curepto, frente a la junta con el estero Paula, se ve que los estratos cambian su rumbo hacia el norte para volver nuevamente a la dirección noreste.

## COMENTARIOS PALEOGEOGRAFICOS

En base a los nuevos antecedentes discutidos en el informe, se puede aventurar un breve comentario paleogeográfico sobre el desarrollo del geosinclinal Andino para los períodos Triásico y Jurásico.

En primer término, conviene aclarar que a la fecha existen dos tendencias sobre la época de iniciación del desarrollo del geosinclinal Andino. Algunos autores, como MUÑOZ CRISTI (1956; pág. 196), suponen que éste habría comenzado durante el Triásico superior, y otros, especialmente CORVALÁN (1965; pág. 51), creen que el desarrollo se habría iniciado en el Jurásico inferior, sobre una plataforma costanera desplegada en la época anterior. Igualmente, otros han supuesto además que el desarrollo de la cuenca habría sido precedido, o contemporáneo, de un movimiento orogénico que podría ser referido al de Dunlap.

En relación con lo último, cabe señalar que, según CECIONE (1964; pág. 192), la discordancia angular que separa al Triásico del Lías medio observada en la quebrada del Pobre, cordillera de la Costa de la provincia de Valparaíso (THOMAS, 1958), y en la región de Doña Ana, cordillera andina de la provincia de Coquimbo (THIELE, 1965), es atribuido a la orogénesis indicada.

Sin embargo, como un sólido argumento contrario a las deducciones anteriores, están las últimas observaciones efectuadas en las áreas de Curepto y Los Molles, donde existe una sedimentación marina relativamente profunda con un paso normal y gradual del período Triásico al Jurásico, con zonas standard de ammonites. Una situación similar existe en el norte del Perú y Ecuador (KUMMEL y FUCHS; 1953, pág. 113).

La posibilidad de una sedimentación de los fósiles triásicos durante una depositación jurásica a causa de turbiditas, como lo señala CAÑAS (inédito) para las capas de Los Molles, es evidentemente difícil de considerar. Para ello, sería necesario aceptar primero el hecho que las zonas fosilíferas standard hayan con-

servado, en su condición de sedimentos retransportados, sus distancias verticales originales en dos regiones tan distantes como lo son Curepto y Los Molles. Lamentablemente el autor mencionado, que afirma una falta de continuidad de la serie en cuanto a las edades de la fauna encontrada, no consideró en su trabajo el último informe paleontológico de TAVERA (inédito) sobre los estratos de Los Molles, donde definió claramente, con nuevo material, una perfecta continuidad de las zonas standard de ammonites desde el Triásico superior hasta el Lías medio.

De esta manera entonces, es factible considerar que la orogénesis de Dunlap, de haberse manifestado durante el desarrollo del geosinclinal Andino, no tuvo mayor influencia en la región estudiada y en la de Los Molles. Igualmente, el desarrollo de la cuenca se habría iniciado en el Triásico superior, y el hecho que en algunos lugares aparezca el Lías medio directamente encima de los terrenos continentales triásicos y otros, sólo estaría indicando una transgresión más alta sobre una superficie irregular.

Respecto a la fauna triásica, habrían dos criterios opuestos en cuanto a las relaciones y diferencias que pudieran existir entre el material encontrado en la región estudiada y el reconocido en el Japón.

Por una parte, está la idea de JAWORSKI (1920), quien cree que existe sólo una débil semejanza faunística entre los márgenes oriental y occidental de la cuenca pacífica, a pesar de reconocer facies paleontológicas parecidas (pág. 192). El autor niega un intercambio faunístico hacia el occidente, y supone como principal obstáculo para ello la existencia de una barrera al oeste del continente sudamericano.

Sin ninguna relación con lo anterior, WESTERMANN opina, en comunicación verbal, que la especie americana definida por JAWORSKI como *Pseudomonotis ochotica* (Keys) var. *densistriata* (Tell.) corresponde realmente a *Monotis subcircularis*, de amplia distribución en el margen oriental de la cuenca pacífica. La especie americana *subcircularis* no tendría ninguna relación con la especie *ochotica* del margen occidental, y sólo en el Canadá aparecerían ambas formas juntas.

Sin embargo, contrario a la primera idea indicada por JAWORSKI (1920), está la fauna triásica general encontrada en la región estudiada y clasificada por TAVERA, la cual tendría una relación bastante estrecha con la reconocida, principalmente, en el Japón, y lo cual permitiría suponer que existió un intercambio faunístico entre los márgenes oriental y occidental de la cuenca pacífica durante el período señalado. Igualmente, de acuerdo con KUMMEL y FUCHS (1953, pág. 102), a la especie *Entomontis ochotica* [= *Pseudomonotis ochotica* (Keys.) var. *densistriata* (Tell.) Jaworski] se le conoce una distribución circumpacífica y ha sido recolectada en las rocas nóricas del Perú, Ecuador, Colombia, California, Nevada, Alaska, Siberia, Japón y en el Este de la India.

Por lo tanto, suponiendo como probable un intercambio faunístico directamente desde el occidente de la cuenca pacífica, necesariamente cualquier área positiva que hubiese existido al occidente de la costa sudamericana durante el Triásico, habría sido un archipiélago de tal manera que no hubiese constituido una barrera infranqueable.

REFERENCIAS

- CANAS, J., inédito. *Tectónica y Sedimentación de la Formación Los Molles. Provincia de Aconcagua, Chile*. Santiago, Universidad de Chile. Memoria de prueba. 1964.
- CECIONE, G., 1964. *Ingolfamenti marini giurassici nel Cile settentrionale*. Napoli. Estratto dal "Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli" Voluma LXXII - 1963.
- CORVALAN, J., 1965. *Geología de Chile; en Geografía Económica de Chile*; CORFO, Santiago, págs. 35-81.
- CORVALAN, J. y DAVILA, A., *Observaciones Geológicas en la Cordillera de la Costa entre los ríos Aconcagua y Mataquito*. Santiago, acta Resumen de la 13ª sesión (31-9-1964) de la Sociedad Geológica de Chile, pp. 1-4.
- FUENZALIDA, H., 1938. *Las Capas de Los Molles*. Santiago, Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Tomo xvi.
- HAYAMI, I., 1959. *Lower Liassic Lamellibranch. Fauna of the Higashinagano Formation in west Japan*. Reprint. From Journal of the Faculty of Science Univ. of Tokyo. Sec. II, Vol. XII, Part I, pp. 31-84, Pl. v-viii.
- JAWORSKI, E., 1920. *Die marine Trias in Südamerika*. Stuttgart, Neus Jahrbuch 1923; pp. 92-200.
- KUMMEL, B. and FUCHS, R. L., 1953. *The Triassic of South America*. Lima, Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, tomo xxvi, pp. 95-120.
- MUÑOZ CRISTI, J., 1942. *Rasgos generales de la constitución geológica de la Cordillera de la Costa, especialmente en la Provincia de Coquimbo*. Santiago, Anales del Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, tomo 2º, pp. 285-318.
1956. *Capítulo de Chile de: Handbook of South American Geology*. The Geological Society of America. Memoire 65, pp. 191-214.
1960. *Contribución al conocimiento geológico de la Cordillera de la Costa de la Zona Central*. Santiago, Rev. "Minerales", Nº 69, pp. 28-46.
1962. *Comentarios sobre los granitos chilenos*. Santiago, Rev. "Minerales", Nº 78, pp. 15-19.
- NAKASAWA, K., 1964. *On the Monotic Typica zone in Japan*. Mem. of the Colleg. of Science. Kyoto, serie B. vol. xxx, p. 21.
- TAVERA, J., inédito. *Informe sobre el material paleontológico proveniente del perfil Jurásico-Triásico de la localidad de Los Molles*. Sexto Año de Ingeniería de Minas de 1959. Santiago, Departamento de Geología de la Universidad de Chile, 1963.
- Inédito. *Informe sobre el estudio del material de ENAP, proveniente del sector Curepto-Gualleco en la provincia de Talca*. Santiago, Departamento de Geología, 1964.
- Inédito. *Informe sobre el estudio del material de fósiles muestreados en la región de Curepto*. Santiago, Departamento de Geología, 1965.
- THOMAS, H., 1958. *Geología de la Cordillera de la Costa entre el valle de La Ligua y la cuesta de Barriga*. Santiago. Instituto de Investigaciones Geológicas, boletín Nº 2.
- ZITTEL, K., 1890. *Handbuch der Paläontologie*. Tom. 2. Paläophytologie. München und Leipzig.

## ILUSTRACIONES



**FOTO 1.** Lutitas pizarrosas muy comprimidas y fracturadas, a escasos metros de la falla que las pone en contacto con el intrusivo. Ubicación: Sector norte de El Guindo.



**FOTO 2.** Areniscas y lutitas localmente plegadas, muy cerca de la falla de dirección nor-oeste. Ubicación: Sector sur de El Guindo (Punto fosilífero Nº 8).



FOTO 3. Intercalaciones de lutitas con areniscas en zona de *Schlotheimia*. Ubicación: Sector sur de El Guindo (Punto fosilífero N° 11).



FOTO 4. Lutitas grises en zona de *Psiloceras*. Ubicación: Sector sur de El Guindo (Punto fosilífero N° 10).





FOTO 5. Lutitas pizarrosas alternando con areniscas. Ubicación: Curso inferior del estero Huillenlebu. (Posible ubicación del Punto fosilífero A (ENAP)).



FOTO 6. Estratos correspondientes al liásico inferior. Ubicación: Sector norte de El Guindo.



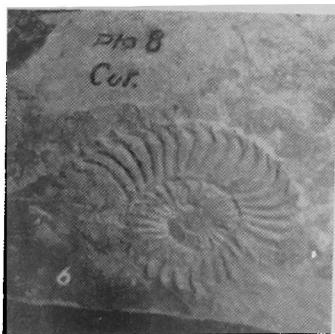
7.-



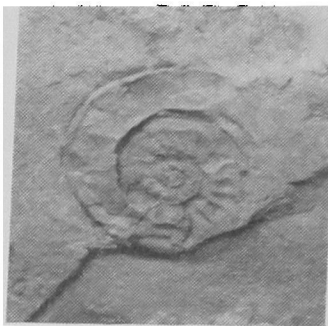
8.-

FOTO 7. "*Harpoceras*" (*Grammoceras*) *radians* Bronn. var. (?) (TAVERA). Tamaño: 1,5 del natural. Ubicación: Oñolco-Papilermo, punto N° 17.

FOTO 8. "*Harpoceras*" (*Grammoceras*) *radians* Bronn, var., mostrando carena ventral (TAVERA). Tamaño: natural. Ubicación: Las Garzas, punto C. (ENAP).



10b.-



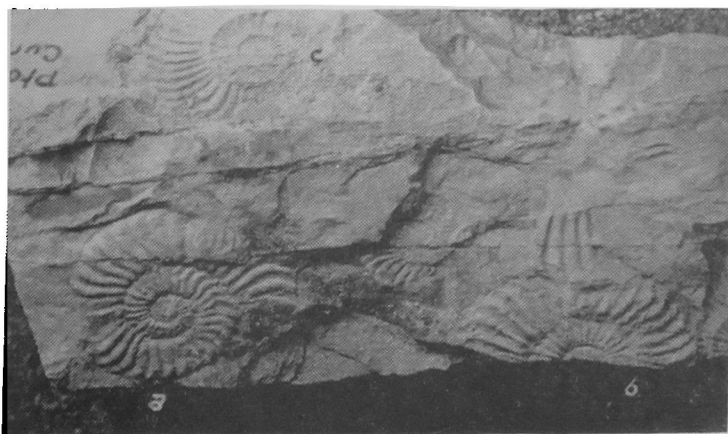
12.-



10a.-

FOTO 10 a y b). *Schlotheimia angulata* Schloth (TAVERA). Tamaño natural. Ubicación: El Guindo, punto N° 11.

FOTO 12. *Psiloceras* (*Discamphites*) *pleuronotum* Cocchi "grupo". Estado juvenil, mostrando traza sigmoideal de las costillas (TAVERA). Tamaño: 0,8 del natural. Ubicación: El Guindo, punto N° 10.



9.-



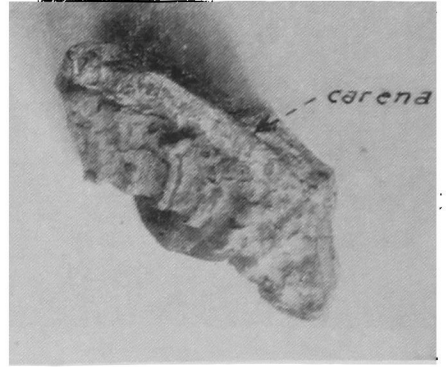
11.-

FOTO 9 a, b y c. *Schlotheimia angulata* Schloth (TAVERA). Tamaño natural. Ubicación: El Guindo, punto N° 11.

FOTO 11. *Schlotheimia angulata* Schloth., con vista de la región ventral (TAVERA). Tamaño: 1,5 del natural. Ubicación: El Guindo, punto N° 11.



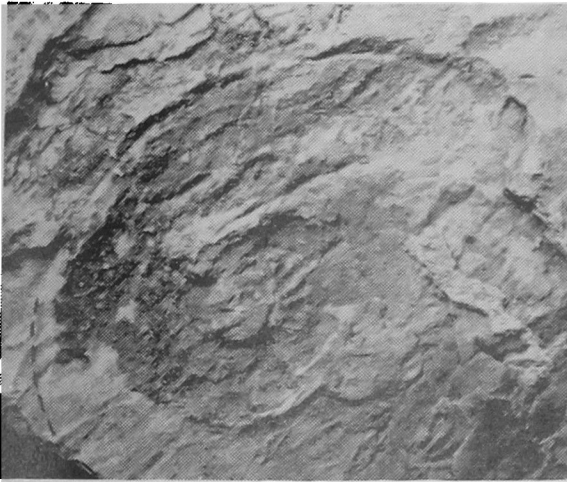
13.—



16.—

FOTO 13. *Psiloceras* (Discamphites) *pleuronotum* Cocchi "grupo" (TAVERA). Tamaño: 1,33 del natural. Ubicación: El Guindo, punto N° 10.

FOTO 16. *Pleuroceras spinatum* Bruq. Vista de la región ventral, mostrando la carena (TAVERA). Tamaño: 1,78 del natural. Ubicación: Qda. Paula, punto B (ENAP).



14.—



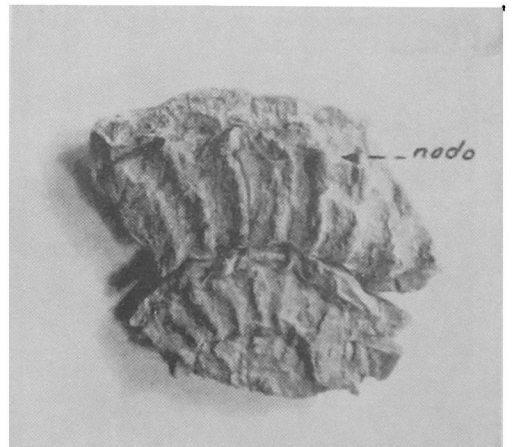
18.—

FOTO 14. *Psiloceras* (Discamphites) *pleuronotum* Cocchi "grupo" (TAVERA). Tamaño: 1,2 del natural. Ubicación: El Guindo, punto N° 10.

FOTO 18. *Antiquilina* aff. *nagatoensis* Hayami. Impresión de la valva derecha (TAVERA). Tamaño: 1,78 del natural. Ubicación: El Culebrón, punto N° 15.



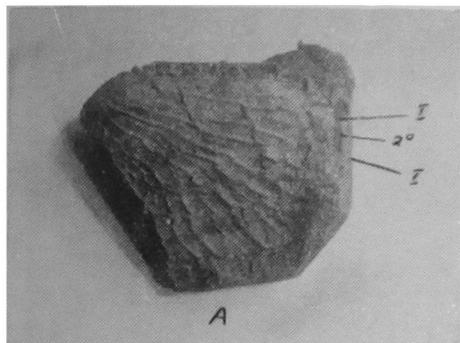
17.—



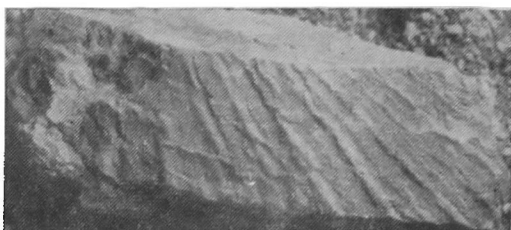
15.—

FOTO 17. *Antiquilina* aff. *nagatoensis* Hayami, Impresión de la valva derecha (TAVERA). Tamaño: 1,78 del natural. Ubicación: El Culebrón, punto N° 15.

FOTO 15. *Pleuroceras spinatum* Bruq. Vista lateral mostrando costulación y tubérculos del borde ventral (TAVERA). Tamaño: 1,42 del natural. Ubicación: Qda. Paula, punto B (ENAP).



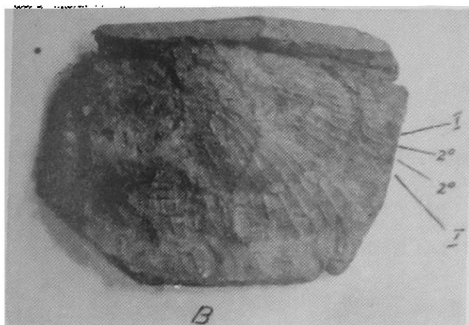
21.—



20.—

FOTO 21. A. *Monotis* (*Entomonotis*) *Sp. C.* Nakasawa; molde en plasticina de la valva derecha. (TAVERA). Tamaño: 1,1 del natural. Ubicación: El Guindo, punto N° 2.

FOTO 20. *Monotis* (*Entomonotis*) *Sp. C.* Nakasawa; mutilado en región superior y ventral (TAVERA). Tamaño: 1,45 del natural. Ubicación: El Guindo, punto N° 2.



21.—



19.—

FOTO 21 B. *Monotis* (*Entomonotis*) *typica* Kiparisova (?); molde en plasticina de la valva derecha. (TAVERA). Tamaño: 1,1 del natural. Ubicación: Llico, punto N° 2.

FOTO 19. *Monotis* (*Entomonotis*) *sp. C.* Nakasawa (TAVERA). Tamaño: 1,35 del natural. Ubicación: El Guindo, punto N° 2.



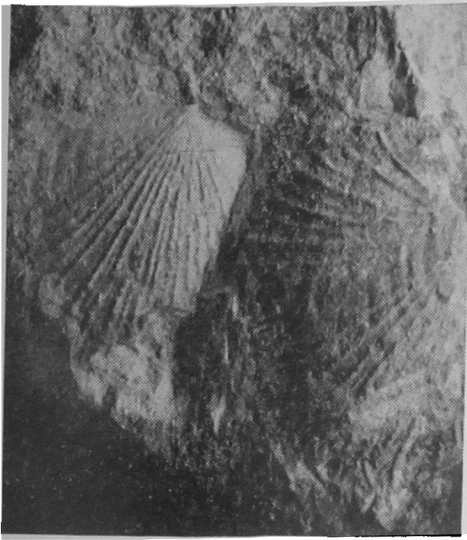
22.—



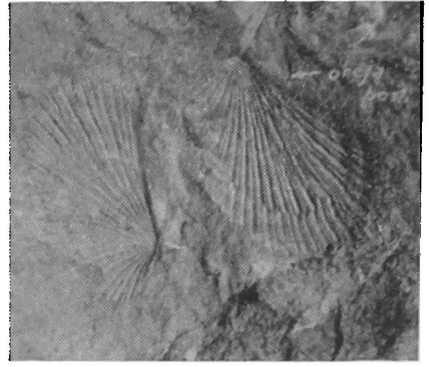
23.—

FOTO 22 a y b). *Cochloceras suessi* Mojs. (?). (TAVERA). c y d) *Oxytoma cf. inequivalva* Sow. (TAVERA). Tamaño: 1,3 del natural. Ubicación: Vichuquén.

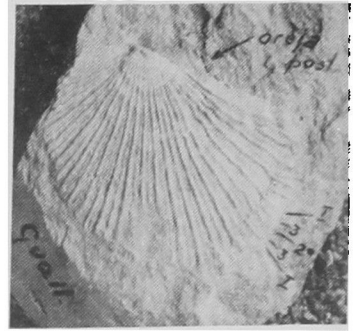
FOTO 23 a y b). *Oxytoma cf. inequivalva* Sow. (TAVERA). Tamaño: 1,15 del natural. Ubicación: El Guindo, punto N° 1.



25.—

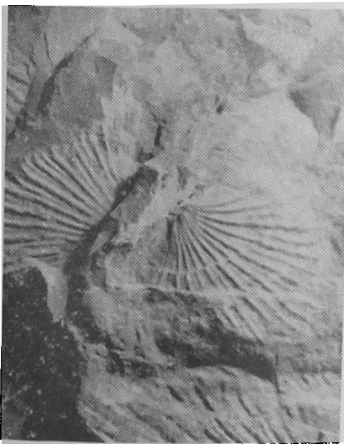


26.—

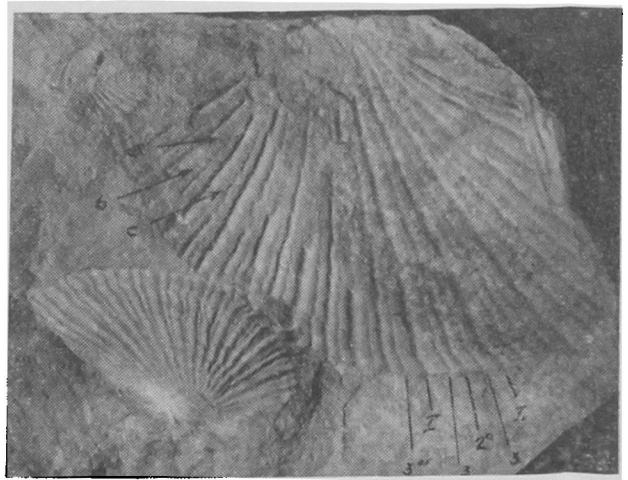


27.—

- FOTO 25. *Pseudomonotis ochotica* (Keys.) var. *densistriata* (Tell.) Jaworski (TAVERA). Tamaño: 1,3 del natural. Ubicación: Gualleco.
- FOTO 26. *Pseudomonotis ochotica* (Keys.) var. *densistriata* (Tell.) Jaworski (TAVERA). Tamaño: 0,75 del natural. Ubicación: Gualleco.
- FOTO 27. *Pseudomonotis ochotica* (Keys.) var. *densistriata* (Tell.) Jaworski (TAVERA). Tamaño: 1,15 del natural. Ubicación: Gualleco.



28.—



24.—

- FOTO 28. *Pseudomonotis ochotica* (Keys.) var. *densistriata* (Tell.) Jaworski (TAVERA). Tamaño: 0,75 del natural. Ubicación: Cerro Gupo, San Vicente, Talca.
- FOTO 24. *Pseudomonotis ochotica* (Keys.) var. *densistriata* (Tell.) Jaworski a, b y c indicando rebordes concéntricos (TAVERA). Tamaño: 1,25 del natural. Ubicación: Gualleco.