

EL TRIASICO Y JURASICO DE VICHUQUEN-TILICURA Y DE HUALAÑE,
PROV. DE CURICO. IMPLICACIONES PALEOGEOGRAFICAS.

José Corvalán D.

Departamento de Geología-Universidad de Chile
Casilla 13518-Correo 21-Santiago de Chile

RESUMEN

En las áreas de Vichuquén-Tilicura y de Hualañé, ubicadas en la Cordillera de la Costa de la provincia de Curicó, se ha reconocido la existencia de secuencias sedimentarias marinas de edad triásica superior-jurásica inferior que constituyen el relleno de cuencas desarrolladas sobre un zócalo granítico y metamórfico paleozoico. En ambas áreas se individualizan claramente los bordes de estas cuencas, en forma completa en el área Vichuquén-Tilicura y parcial en Hualañé. Estas cuencas, distantes entre sí aproximadamente 15 Km, están separadas por un alto topográfico-estructural en que aflora el zócalo paleozoico. En ellas se desarrollaron facies sedimentarias isócronas, comprobadas por fósiles, pero marcadamente heterópicas, que muestran una historia depositacional notablemente diferente en cada cuenca desde la primera transgresión en el Triásico Superior hasta su colmatación en el Sinemuriano.

El límite entre el Triásico y el Jurásico corresponde a una pseudoconcordancia y está documentado paleontológicamente por la presencia de Monotis en el techo del primer Sistema y de Psiloceras en la base de los estratos jurásicos. Este tiene su mejor expresión en la cuenca de Hualañé donde se evidencia por un brusco cambio en la lito y biofacies.

El dominio marino se conectó en ambas cuencas durante el Triásico Superior a través de un estrecho que se insinúa en la parte sur de la cuenca de Vichuquén-Tilicura, pero aparentemente esta conexión no persistió en el Jurásico Inferior. Por su diferente historia depositacional, paleogeografía y evolución estructural, estas cuencas se interpretan como desarrolladas en un ambiente de plataforma marina relativamente inestable, ubicada al oeste del ámbito geosinclinal volcánico-sedimentario mesozoico y separada de éste por un área emergida paleozoica. Considerando que en cuencas ubicadas más al sur, como la de Curepto, la sedimentación marina persistió hasta el Pliensbachiano, se sugiere que este ambiente de plataforma marina pasó a constituir un área emergida a fines de esa edad, probablemente como consecuencia de un diastrofismo epirogénico sincrónico con la fase Charahuilla reconocida en Argentina.

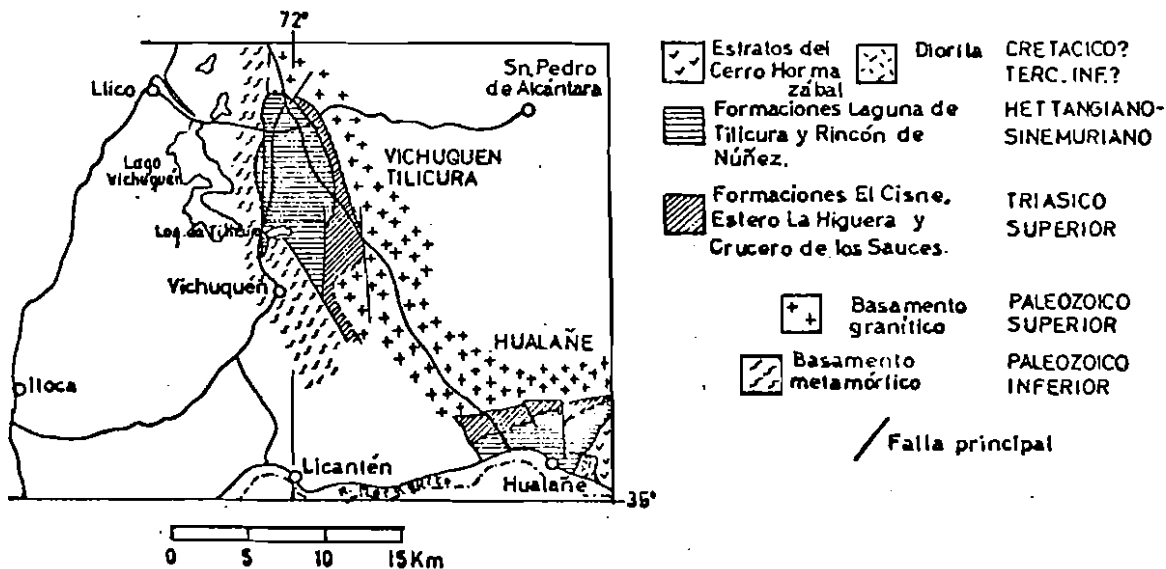
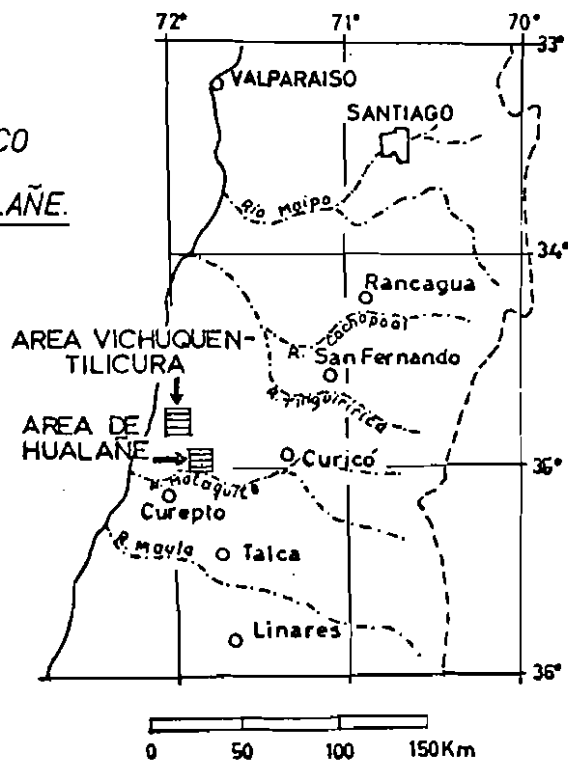
INTRODUCCION

Los trabajos de levantamiento geológico regional realizados por Corvalán y Dávila (1966) en la Cordillera de la Costa de la provincia de Curicó, pusieron de manifiesto la existencia de una secuencia sedimentaria marina de edad triásica superior-jurásica inferior en el área de Vichuquén-Tilicura, ubicada a 80 Km al oeste de Curicó y a 3 Km al norte del pueblo de Vichuquén. Anteriormente Muñoz-Cristi (1960) había informado sobre la existencia de Triásico en esta área, como también en la región de Hualañé, distante 15 Km al sureste de ella y centrada en el pueblo de Hualañé. En esta última el levantamiento geológico a escala 1:50.000 realizado por el curso de Geología de Campo II del Departamento de Geología de la Universidad de Chile bajo la dirección del autor en abril de 1975, confirmó el desarrollo del Triásico encontrándose, además, una serie sedimentaria marina de edad jurásica inferior (hettangiana-inemuriana) no conocida hasta entonces y que constituye la mayor parte de los afloramientos allí expuestos. Los estudios de detalle realizados en estas áreas, que han aportado numerosos nuevos antecedentes estratigráficos, bioestratigráficos y estructurales, no han sido aún publicados y constituyen el objetivo principal de otro informe (Corvalán y Dávila, en prep.). En el presente trabajo se utiliza la información estratigráfico-estructural general, como base para la interpretación de litofacies y paleogeográfica, que es el objetivo central de la presente discusión.

ANTECEDENTES GEOLOGICOS REGIONALES

La región de la Cordillera de la Costa en que se ubican las áreas de Vichuquén-Tilicura y de Hualañé, (Fig. 1) está constituida principalmente por rocas metamórficas y rocas graníticas paleozoicas, que conforman el zócalo sobre el cual se disponen discordantemente las series sedimentarias marinas del Triásico Superior-Jurásico Inferior. Estas últimas ocupan áreas restringidas como las ya indicadas y la de Curepto-Gualle, al sur del río Mataquito, donde también se conoce el desarrollo de series sedimentarias isócronas (Tavera, 1958, Muñoz-Cristi, 1960, Thiele, 1965 (1967)). Los afloramientos de rocas metamórficas, que corresponden principalmente a filitas y esquistos, se distribuyen en el sector más occidental, al oeste de una línea que uniría aproximadamente Licantén con Vichuquén. Hacia el este, se ubican extensos afloramientos de rocas graníticas paleozoicas, principalmente tonalitas de grano grueso. En su parte oriental de afloramientos, éstas están cubiertas discordantemente por estratos marino-volcánicos de edad cretácica inferior, como sucede en el área de Lolol al oeste de Santa Cruz en la provincia de Colchagua (Corvalán, Dávila, 1964) o por unidades volcánico-sedimentarias continentales de probable edad cretácica superior-terciaria inferior, como se observa inmediatamente al este del pueblo de Hualañé.

FIG.1. UBICACION Y MARCO GEOLOGICO REGIONAL DE LAS AREAS DE VICHUQUEN-TILICURA Y DE HUALAÑE.



La edad pre-mesozoica del basamento metamórfico-granítico, está documentada en esta región por la superposición discordante del Triásico y por antecedentes geocronológicos indirectos que indican una edad mínima de 342 millones de años para las rocas metamórficas (Munizaga, 1967; González-Bonorino, 1970) y una edad principalmente paleozoica superior para el basamento granítico que intruye al primero (Muñoz Cristí, 1962; Corvalán, 1965).

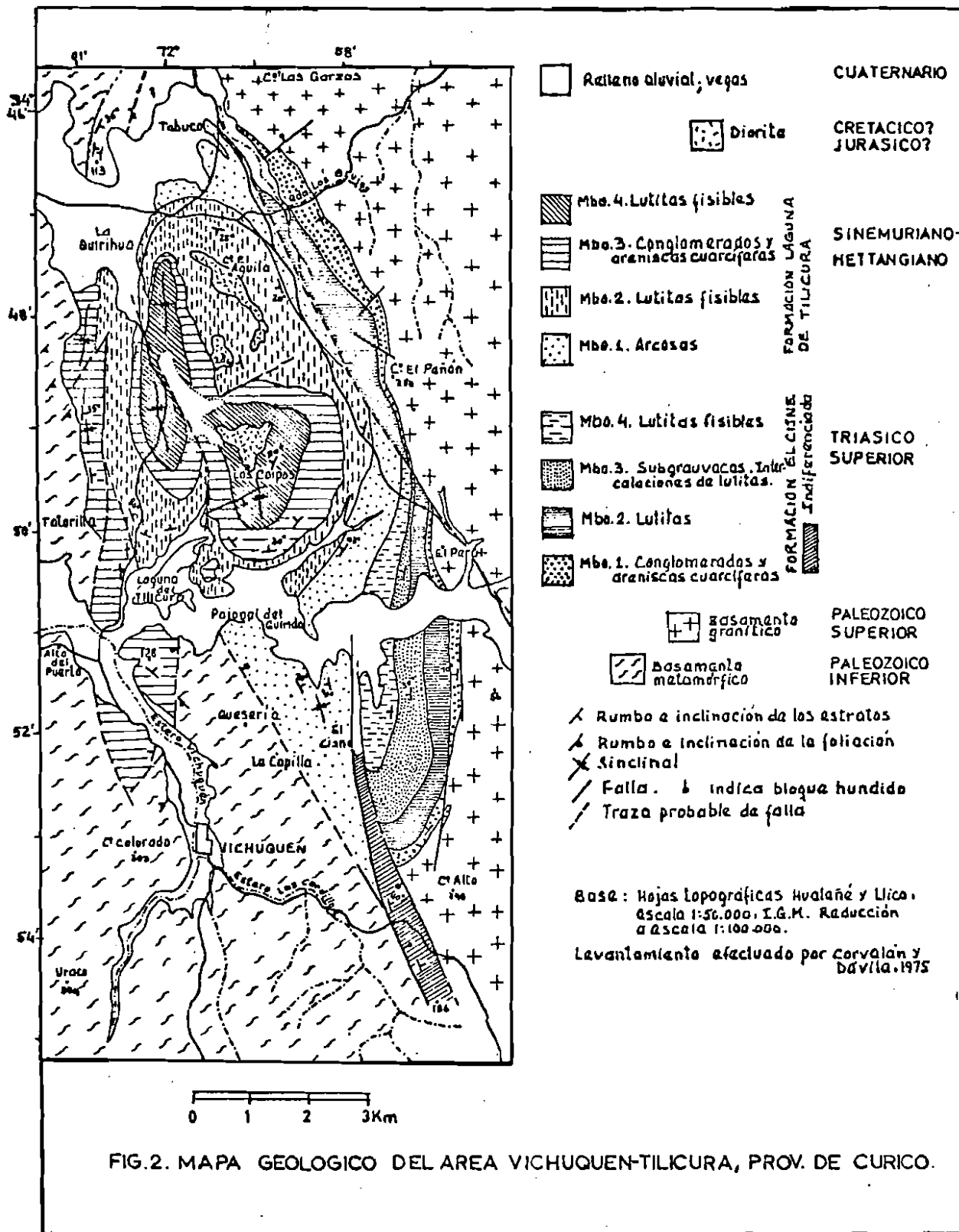
La distribución y características de los sedimentos triásico-jurásicos en las áreas de Vichuquén-Tilicura y de Hualañé, indican que se trata del relleno de cuencas relativamente aisladas, cuyos bordes se evidencian en forma muy completa en la primera y que se han reconocido sólo en parte en la segunda, que no ha sido aún estudiada en toda su extensión. Por su independencia geográfica actual, que concuerda en gran medida con la paleogeografía que se puede inferir para estas cuencas, ellas se discuten separadamente a continuación.

CUENCA DE VICHUQUEN-TILICURA

Geología General.

Esta cuenca corresponde al área ubicada inmediatamente al este del lago Vichuquén, en que se presenta el relleno sedimentario triásico-jurásico inferior ocupando una franja de aproximadamente 13 Km de largo, con un ancho de 3 Km en su extremo norte (sector de la Quirigua-Tobuco) y un ancho máximo de 6 Km en su parte sur, correspondiente a la depresión topográfica en que se ubica la laguna Tilicura (Figs. 1 y 2). En su extremo sur esta franja se angosta hasta 0.5 Km y está constituida por sedimentos triásicos exclusivamente.

El borde occidental de la cuenca está constituido por el bloque de rocas metamórficas que ocupa todo el alto topográfico existente al este y norte del lago Vichuquén, que conforma el cordón de Totorilla. Allí, el Lias inferior, con facies transgresivas de areniscas y conglomerados cuarcíferos, se dispone discordantemente sobre el zócalo metamórfico. Estos sedimentos están bastante dislocados por la existencia de una importante falla de dirección norte-sur a pocos metros (150-200 m) al este del contacto. Sin embargo, su relación discordante sobre el basamento metamórfico es evidenciable por una diferente dirección e inclinación de la foliación de las rocas metamórficas con respecto al rumbo e inclinación de los estratos sedimentarios y por el carácter transgresivo de los sedimentos, los que, además, contienen clastos de rocas metamórficas. Al sur de la laguna Tilicura los sedimentos de la cuenca están marginados por fallas que los ponen en contacto con el basamento metamórfico, de las cuales la más importante es la falla de dirección NNW que se extiende desde las inmediaciones de Pajonal del Guindo hasta Quesería (Fig. 2).



En sus partes norte y oriental, la cuenca está marginada por rocas graníticas paleozoicas, que constituyen toda el área donde se ubican los altos topográficos Cerro Las Garzas por el norte y Cerros El Peñón, el Peral y Alto, progresivamente hacia y hasta el extremo sur. A unos 700 m al oeste de la cumbre de Cerro Alto se encuentra la franja de sedimentos triásicos de 0.5 Km de ancho, que evidencia la única probable conexión de esta cuenca con la de Hualañé. En esta zona se observa, además, que el contacto de las rocas graníticas con las metamórficas, aún cuando es de carácter intrusivo, está fallado por la misma estructura que limita la secuencia sedimentaria.

El relleno sedimentario total de esta cuenca, alcanza a un espesor de aproximadamente 1.800 m de los cuales los 550 m inferiores corresponden al Triásico Superior; el resto representa exclusivamente el Hettangiano y el Sinemuriano. El Triásico Superior aparece expuesto solamente en la parte oriental de la cuenca, alcanzando su mayor desarrollo al sur de la ensenada topográfica de la laguna Tilicura. El resto y mayor parte de la cuenca, está ocupada por sedimentos Hettangiano-Sinemuriano, que, como se indicó anteriormente, son transgresivos sobre basamento metamórfico. El no desarrollo de Triásico en la parte occidental, imprime una notable asimetría estratigráfica del relleno sedimentario, condicionada probablemente por tectonismo desarrollado a fines del Triásico, como se discutirá más adelante.

Estratigrafía-Cronología.

Triásico Superior.

Esta serie corresponde a la formación El Cisne (Corvalán et al., 1975) cuyo desarrollo más completo es el que se observa desde la localidad de El Cisne hacia el este, conformando una franja de aproximadamente 2 Km de ancho. Allí la unidad está integrada por cuatro miembros (1 a 4, de base a techo) concordantes entre sí, cuyo desarrollo litológico y relaciones estratigráficas son las siguientes:

Techo: Formación Laguna de Tilicura (Hettangiano-Sinemuriano)
Falla

Miembro 4.-	Lutitas fisibles gris medias a gris oscuras, de laminación fina, 225 m.
Miembro 3.-	Subgrauvacas de grano fino a medio, con abundante muscovita y clastos de lutita gris oscura de hasta 5 cm de diámetro; color gris claro a gris medio. Contienen intercalaciones de lutitas grises oscuras a negra y de arenisca feldespática gris media a pardo amarillenta, de estratificación fina a media y de laminación media.

Formación
El Cisne

Fósiles: Pseudomonotis. 150 m

Miembro 2.- Lutitas fisibles finamente laminadas, de color gris medio a gris muy oscuro. Fósiles: Monotis, Halobia (?). 125 m.

Miembro 1.- Ortoconglomerado cuarcífero fino a medio y arenisca cuarcífera fina a gruesa de buena selección; cemento silíceo. 50 m.

Contacto depositacional
Base: granito paleozoico

El espesor total de 550 m es el máximo observado para la unidad en esta área; en el sector nororiental de la cuenca, la formación tiene un espesor máximo de 250 m, pero solamente los estratos correspondientes a los miembros 1 y 2 aparecen expuestos; los miembros superiores están suprimidos probablemente por falla (Fig. 2).

En su mayor parte el contacto entre los sedimentos transgresivos y el granito basal está fallado, presentándose los estratos con inclinaciones de hasta 70°W en el contacto mismo, pero los clastos constituyentes de los conglomerados y areniscas del miembro 1 obviamente derivan de la fuente granítica paleozoica. Si bien en el área de El Cisne el contacto entre la formación El Cisne y la formación Laguna de Tilicura corresponde a una falla, en el sector al norte de la ensenada topográfica de la laguna las lutitas del miembro 4 de la primera unidad infrayacen pseudoconcordantemente a las areniscas basales de la formación Laguna de Tilicura.

La presencia de Pseudomonotis en el miembro 3 y de Monotis y Halobia (?) en el miembro 2 de la formación, indican una edad triásica superior.

Jurásico Inferior.

Esta serie del Sistema Jurásico está representada solamente por el desarrollo del Hettangiano y del Sinemuriense, que conforman una secuencia de desarrollo litológico vertical variado que ha sido mapeada como la formación Laguna de Tilicura (Corvalán y Dávila, en prep.). El desarrollo más completo de esta unidad se observa al norte de la ensenada topográfica de la laguna Tilicura hasta el C° El Aguila, donde los sedimentos que la integran ocupan un ancho de unos 4,5 Km (Fig. 2).

La secuencia está integrada por 4 miembros muy característicos (1 a 4, de base a techo), cuya litología y relaciones estratigráficas son las siguientes:

Techo: Superficie de erosión actual

- Formación Laguna de Tilicura
- Miembro 4.- Lutitas fisibles de color gris claro a gris oscuro, en parte con concreciones de hasta 25-30 cm de diámetro. Intercalaciones de limo itas y areniscas feldespáticas muy finas de color pardo amarillento en la parte basal. Fósiles: Arietites. 250 m.
- Miembro 3.- Ortoconglomerados cuarcíferos finos a muy finos, con cemento silíceo, pardo amarillentos y arenisca arcósica de grano muy fino a grueso, pardo amarillenta. Fósiles: Weyla, Arietites. 200 m.
- Miembro 2.- Lutitas fisibles gris claras a gris oscuras, de laminación fina a muy fina. Fósiles: Psiloceras, Schlotheimia. 400 m.
- Miembro 1.- Arcosas gris claras a pardo amarillentas, de grano fino a medio; en parte tienen laminación media a gruesa; contienen clastos de lutita (hasta 10% en vol.) y granos de muscovita. 400 m.

Pseudoconcordancia

Base: Formación El Cisne (Triásico Superior).

En la secuencia se destaca fundamentalmente el desarrollo del miembro 3, constituido por sedimentos clásticos gruesos cuya distribución se restringe al sector central-occidental de la cuenca y que corresponden a los depósitos que transgreden directamente sobre el zócalo metamórfico (Fig. 2).

El control paleontológico sobre el cual se fundamenta la edad hettangiana a sinemuriana de la formación, se encuentra en el miembro 2 con la secuencia faunística Psiloceras-Schlotheimia y en los miembros 3 y 4 con la ocurrencia de Arietites y Weyla, aparte de otras formas de invertebrados.

SECUENCIA DE HUALAÑE

Geología General

El conocimiento de la distribución de la cubierta triásica-jurásica en el área de Hualañé es todavía incompleto, pues no se ha estudiado aún la región adyacente al oeste

del estero Pichilemu y de allí hacia el sur del río Mataquito. La parte de la cuenca ya precisada se extiende entre el estero mencionado y el cordón del Cerro Hormazábal-Cerro Piedras Negras, al este del pueblo de Hualañé (Figs. 1 y 3). Allí los sedimentos ocupan una franja elongada en sentido este-oeste, de unos 9 Km de largo y de aproximadamente 3 Km de ancho. El centro de esta área dista unos 15 Km del extremo sur de la cuenca de Vichuquén-Tilicura, tramo de topografía alta en el cual afloran exclusivamente rocas graníticas paleozoicas.

El borde norte de la cuenca sedimentaria, único reconocido hasta ahora, se ubica en el faldeo sur del cordón Alto de los Sauces-Cº Piedras Negras, que está constituido por rocas graníticas de edad paleozoica superior. Sobre este zócalo se dispone, con contacto depositacional, el Triásico Superior y Jurásico Inferior (Hettangiano-Sinemuriano) pseudoconcordantes entre sí, e infrayacentes discordantemente a una secuencia volcánica-clástica continental de probable edad cretácica superior o terciaria inferior.

Contrastando con la orientación norte-sur general de las secuencias y estructuras de la cuenca de Vichuquén-Tilicura, en la cuenca de Hualañé las formaciones sedimentarias tienen una orientación este-noreste con inclinaciones variables entre unos 20° y 60° SSE. Este monoclinal presenta pliegues estrechos de ejes de rumbo ENE principalmente.

El espesor de los sedimentos triásicos alcanza a 300 m, estando sus afloramientos restringidos a menos del 50% de los estratos marinos expuestos en el área. El resto de la secuencia expuesta en esta área, 930 m, corresponde a estratos jurásicos que fueron individualizados por primera vez por el curso de Geología de Campo II (Corvalán et al., 1975).

Estratigrafía-Cronología.

Triásico Superior.

La serie triásica superior reconocida en la cuenca de Hualañé incluye dos unidades formacionales: una inferior, volcánica ignimbrítica (formación Crucero de los Sauces) y una Superior sedimentaria marina (formación Estero La Higuera, Corvalán y Dávila, en prep.) cuyo desarrollo litológico y relaciones estratigráficas son las siguientes (de arriba hacia abajo):

Techo: Formación Rincón de Núñez (Jurásico Inferior)

Contacto pseudoconcordante

Formación Estero La Higuera. Areniscas cuarcíferas de grano fino a grueso y conglomeráticas, de color gris pardo claro; en parte subarcosas y subgrauvacas. Intercalaciones de lutitas gris me-

dio a gris oscuras en la parte inferior .

Fósiles: Monotis, Halobia(?).
300 m.

Contacto discordante

Formación Crucero de los Sauces. Principalmente ignimbritas de color gris rojizo y tobas brechosas de color gris medio a gris verdoso. 80 m.

Contacto depositacional

Base: Rocas graníticas paleozoicas

El contacto depositacional de la formación Crucero de los Sauces sobre las rocas graníticas paleozoicas se manifiesta claramente por el relleno que ella constituye de depresiones en la superficie erosionada del granito. A su vez, esta unidad infrayace discordantemente a la formación Estero La Higuera, la cual se dispone transgresivamente sobre las ignimbritas inferiores. El techo de la serie triásica (techo de la formación Estero La Higuera) corresponde a un contacto aparentemente concordante con la formación Rincón de Núñez (Jurásico Inferior), especialmente en los afloramientos al este del estero La Higuera. Sin embargo, el brusco cambio en la litofacies, que pasa de areniscas y conglomerados triásicos a lutitas fisibles de la base de la formación jurásica- como también un evidente acunamiento de los estratos triásicos hacia el este y un contacto depositacional directo de las lutitas jurásicas sobre el basamento granítico, sugieren la existencia de un hiatus entre ambas series.

En base a la presencia de Monotis y Halobia (?) en diferentes niveles de la formación Estero La Higuera, hasta a unos 20 metros de su techo, se le asigna una edad triásica superior. La infrayacente unidad volcánica podría ser considerada también de esta edad o aún más antigua (triásica media?).

Jurásico Inferior

Al igual que en la cuenca de Vichuquén-Tilicura, el Jurásico Inferior está representado en la cuenca de Hualañé solamente por el Hettangiano y el Sinemuriano, que conforman una unidad cartográfica denominada formación Rincón de Núñez (Corvalán y Dávila, en prep.). Su desarrollo litológico vertical, permite la distinción de 2 miembros concordantes entre sí, ambos muy bien expuestos en el área de Rincón de Núñez al noreste de Hualañé y en los cordones de Alto de Budeo y La Higuera-Corral de Piedra hacia el oeste. La continuidad estructural de la franja de afloramientos está interrumpida por fallas de dirección NS a NNW que produjeron desplazamientos relativos de por lo menos tres bloques principales (Fig. 3). En la parte oriental del área, la unidad sobreyace directamente al zócalo granítico paleozoico e infrayace discordantemente a la secuencia volcánica-clástica que integra los "estratos del Cerro Hormazábal".

Corvalán et al., 1975). Más hacia el oeste, como sucede en el cordón del Cerro Alto de Budeo y La Higuera-Corral de Piedra, la formación Rincón de Núñez se dispone sobre las areniscas y conglomerados de la formación Estero La Higuera (Triásico Superior) con contacto pseudoconcordante. (pág.8).

El desarrollo litológico de esta unidad es el siguiente (de arriba hacia abajo):

Techo: Estratos del Cerro Hormazábal (Cretácico Superior-Terciario Inferior (??))
Discordancia.

Formación Rincón de Núñez	Miembro Superior: Areniscas arcóscicas a subgrauvacas de color gris medio a gris pardo claras, de grano fino a grueso y de estratificación media gruesa. Intercalaciones de lutitas gris claras a gris oscuras, predominantes en la parte inferior. 800 m.
------------------------------	--

Miembro Inferior: Lutitas fisibles gris claras a gris oscuras, de laminación fina. Fósiles: <u>Psiloceras</u> , <u>Schlotheimia</u> . 130 m.
--

Pseudoconcordancia

Base: Formación Estero La Higuera (Triásico Superior).

La edad hettangiana del miembro inferior de la formación está bien documentada por formas de Psiloceras y de Schlotheimia. Fragmentos de Weyla, no in situ, encontrados en el techo de la formación sugieren una edad mínima sinemuriana.

CORRELACION CRONOESTRATIGRAFICA Y LITOFACIES DE AMBAS CUENCAS

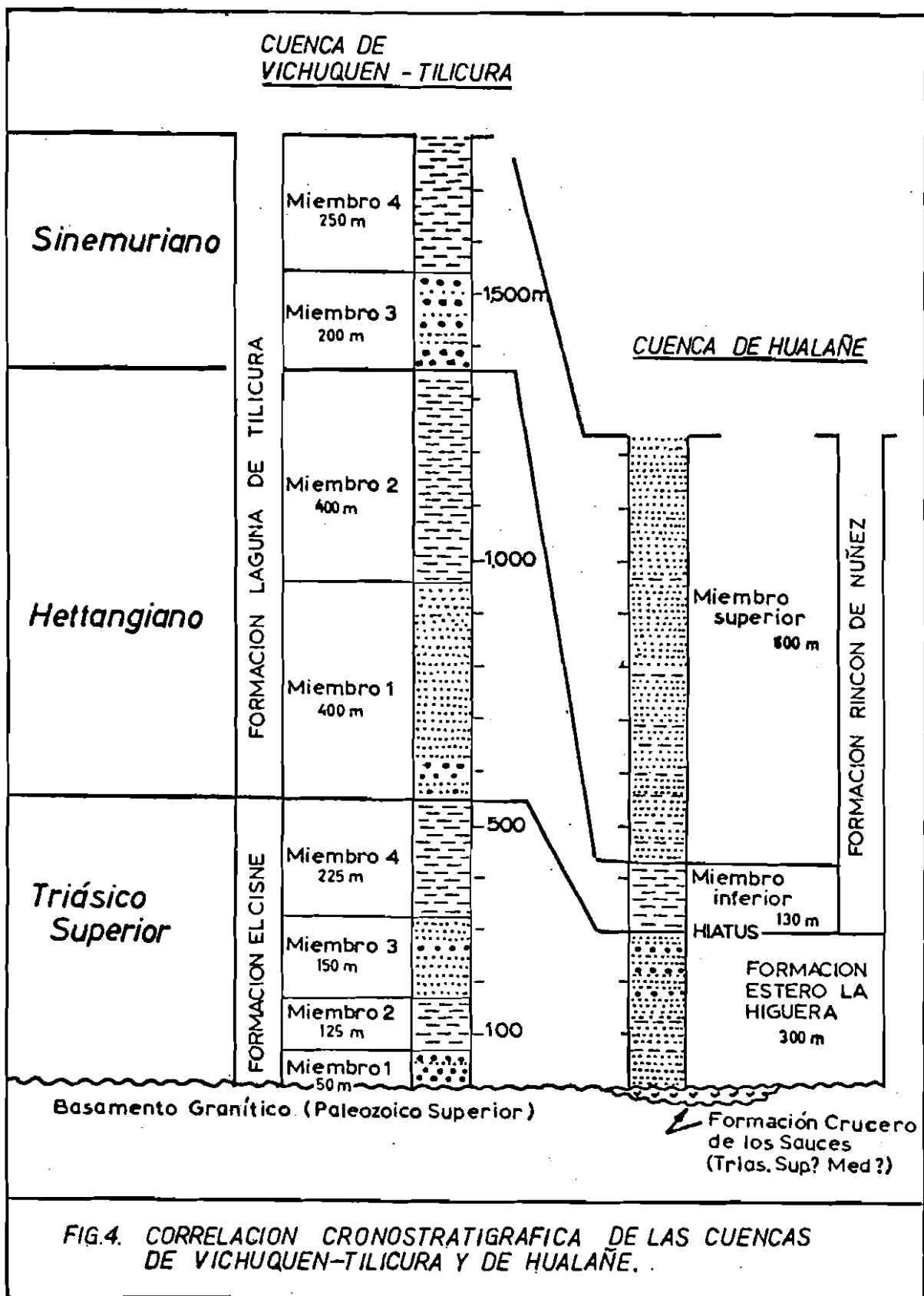
El estudio biostratigráfico que se está completando en estas áreas (Corvalán y Dávila, 1975) permite ya establecer algunos planos de tiempo que facilitan la correlación cronostratigráfica y definir las litofacies desarrolladas sincrónicamente en ambas cuencas. El más antiguo de éstos, cuya implicación cronológica más restringida es imposible precisar, es el que está indicado por la discordancia entre el zócalo metamórfico-granítico paleozoico y las Series del Triásico Superior. En todo caso, considerando que en ambas cuencas los primeros sedimentos que se acumularon son de esta última edad, se puede expresar la transgresión marina fue sincrónica en ambas cuencas y que éste régimen de sedimentación persistió hasta el Sinemuriano ya que ésta es la edad mínima de los sedimentos que las rellenaron.

Un segundo plano de tiempo que corresponde al Hettangiano inferior se puede precisar en las lutitas con Psiloceras de la base de la formación Rincón de Núñez en la cuenca de Hualañé y en las lutitas del miembro 2 de la formación Laguna de Tilicura en la cuenca de Vichuquén-Tilicura, que también contienen Psiloceras.

Un tercero, correspondiente a la base del Sinemuriano, se evidencia en los sedimentos clásticos gruesos del Miembro 3 de esta última formación, con la primera aparición de Arietites. En la cuenca de Hualañé este plano de tiempo no puede ser precisado por falta de información paleontológica, pero se infiere que con toda probabilidad corresponde al límite entre el miembro inferior (Hettangiano) y el superior de la formación Rincón de Núñez que sólo contiene Weyla en su parte alta.

La correlación cronostratigráfica que en base a estos planos de tiempo se puede concluir (Fig. 4), demuestra lo siguiente:

- El desarrollo de facies isócronas pero marcadamente heterótipas en ambas cuencas. En contraste con una marcada recurrencia de litosomas de granulometría gruesa y fina en la cuenca de Vichuquén-Tilicura, se observa una litología más uniforme en la cuenca de Hualañé, donde se detecta el desarrollo de sólo una facies de sedimentación fina entre dos secuencias clásticas gruesas, la inferior triásica superior y la superior sinemuriana.
- El espesor del relleno sedimentario en la cuenca de Vichuquén-Tilicura (1800 m) es significativamente mayor que los depósitos sincrónicos de la cuenca de Hualañé (1.200 m).
- En ambas cuencas el límite entre el Triásico Superior y Jurásico Inferior, ubicado en la base de la formación Laguna de Tilicura y en la base del miembro inferior de la formación Rincón de Núñez, aún cuando es parcialmente un contacto concordante, corresponde a un cambio litológico que sugiere un quiebre estratigráfico de cierta importancia (paso de lutitas finamente laminadas a areniscas en el primer caso y cambio brusco de areniscas conglomerádicas y conglomerados a lutitas fisibles en el segundo).
- Con especial importancia se destaca el desarrollo de litofacies de granulometría gruesa del miembro 3 de la formación Laguna de Tilicura, que representa un episodio transgresivo paleogeográficamente independiente en la cuenca de Vichuquén-Tilicura, que no se detecta en su equivalente cronológico en la cuenca de Hualañé.



CONDICIONES DE SEDIMENTACION Y PALEOGEOGRAFIA.

En cada una de las cuencas descritas, las condiciones de sedimentación corresponden a un ambiente marino de aguas bajas, comparable al que caracteriza las plataformas desde la zona litoral hasta la infralitoral externa, con oscilaciones del nivel de acumulación que determinaron la recurrencia vertical de litofacies, especialmente en la cuenca de Vichuquén-Tilicura. Con la transgresión triásica superior, se acumularon en esta cuenca conglomerados y areniscas cuarcíferas en un ambiente litoral, que provienen de la erosión activa de las rocas graníticas paleozoicas que marginaron la cuenca por el este. Una sedimentación algo más profunda se evidencia en el miembro 2 de la formación El Cisne, constituida por lutitas fisibles finamente laminadas que sugieren una acumulación en condiciones relativamente estables de la cuenca, que fue progresivamente colmatándose condicionando la depositación del miembro 3 de esa formación a una menor profundidad y en un ambiente de mayor energía. Esto se infiere por el desarrollo de subgrauvacas que contienen clastos de lutitas relativamente abundantes, probablemente derivadas del retrabajamiento de las que integran el miembro 2 de la formación. La recurrencia vertical de litofacies de granulometría gruesa y fina en el resto de la secuencia sedimentaria de Vichuquén-Tilicura (Fig. 4) expresa estos mismos cambios en la profundidad de sedimentación. Se destaca, sin embargo, que las areniscas del miembro 1 (Hettangiano) de la formación Laguna de Tilicura contienen abundantes clastos de lutitas y granos de muscovita y representan una acumulación a menor profundidad que las lutitas del miembro 4 de la formación El Cisne (Triásico Superior). Esto sugiere un alzamiento del fondo de la cuenca a fines del Triásico, que habría facilitado la erosión parcial de esa unidad. El miembro 3 de la formación Laguna de Tilicura, marca un episodio transgresivo a comienzos del Sinemuriano relativamente independiente, ya que invadió áreas del borde occidental de la cuenca (Fig. 2) que habían permanecido emergidas hasta la acumulación del miembro 2 (Hettangiano). Es así como los conglomerados y areniscas que lo integran, además de superponerse a éste en el centro de la cuenca, transgreden directamente sobre el basamento metamórfico en el sector occidental. La persistencia de las características de estos depósitos litorales en sentido lateral en toda la cuenca, que no gradan a otras litofacies, indica un fondo de acumulación relativamente plano; esta misma situación parece haber existido durante la acumulación de toda la cubierta sedimentaria triásica-jurásica en la cuenca de Vichuquén-Tilicura, ya que las facies laterales son normalmente isópicas.

En la cuenca de Hualañé las condiciones de sedimentación corresponden también a un ambiente marino de poca profundidad, pero persistentemente más bajo que en la de Vichuquén-Tilicura. En la formación Estero La Higuera (Triásico Superior) que en más de un 80% está constituida por materiales clásticos gruesos que forman una cubierta muy uniforme en toda la cuenca,

se evidencia un régimen de aguas bajas continuo, bajo el cual se acumuló un espesor de 300 m con prácticamente las mismas facies. En tales circunstancias, es posible suponer que existió un equilibrio entre la velocidad de acumulación y la velocidad de hundimiento de la cuenca. Sin embargo, al término de la depositación de esta formación, habría cesado el hundimiento y la cuenca se colmató con areniscas gruesas y conglomerádicas, más frecuentes en el techo de la unidad. El brusco cambio de esta litología a las lutitas de la base de la formación Rincón de Núñez (Hettangiano-Sinemuriano), implica un brusco descenso del fondo de la cuenca, después de un lapso de probable emergencia a fines del Triásico, lo que se sugiere por el acuñamiento que experimenta la formación Estero La Higuera hacia el este (Fig. 3) y por el hecho de que el Lías inferior se dispone sobre áreas no invadidas anteriormente por el mar triásico, como se observa al sur del cerro Piedras Negras en el sector nororiental de la cuenca. Durante el Sinemuriano, la acumulación de sedimentos en la cuenca de Hualañé fue igualmente bajo un régimen de aguas bajas detectándose incluso grietas de secamiento en los estratos superiores, que la colmataron.

Durante su historia depositacional independiente, las cuencas de Vichuquén-Tilicura y de Hualañé estuvieron conectadas por lo menos durante parte del Triásico Superior y separadas completamente durante el Hettangiano y Sinemuriano. Lo primero se indica por la presencia de una angosta franja constituida exclusivamente por sedimentos triásicos al sur de la cuenca de Vichuquén-Tilicura, que evidenciaría la existencia de un estrecho de conexión, cuya individualización será objeto de futuros estudios en la zona; lo segundo, por la existencia entre ambas de una gran barrera constituida por granito paleozoico, que constituyó un área emergida contemporánea.

IMPLICACIONES PALEOGEOGRAFICAS

Los antecedentes expuestos permiten concluir que las cuencas de Vichuquén-Tilicura y de Hualañé se desarrollaron en un ambiente de plataforma relativamente inestable, en las que se mantuvieron condiciones de sedimentación de muy poca profundidad y que se colmataron probablemente a fines del Sinemuriano. Su historia depositacional independiente estuvo condicionada por su conformación paleogeográfica misma ya que, detectándose sus bordes en forma casi completa como es el caso de la de Vichuquén-Tilicura, pueden delimitarse como depresiones en el zócalo paleozoico. Este último habría correspondido a una superficie relativamente llana con algunos altos topográficos que permanecieron emergidos al producirse las transgresiones. Se puede visualizar, entonces, una plataforma marina de topografía irregular, cuya inestabilidad se evidencia por las continuas recurrencias de litofacies de granulometría gruesa y fina, por las lagunas estratigráficas que se detectan, especialmente en el límite Triásico-Jurásico y por la independencia paleogeográfica de algunos episodios transgresivos. A este dominio habría per-

tenecido también la región de Curepto ubicada a 25-30 Km al sur de Hualañé, donde Thiele (1965) reconoce un relleno triásico superior-jurásico de facies nerítica, pero que progresivamente se hace menos profundo. Esta correspondería a un ambiente tectónicamente más estable, ya que el autor citado observó un paso gradual del Triásico al Jurásico, detectando sin embargo, una zona transicional de areniscas que obviamente indican condiciones de sedimentación menos profundas que en el Triásico. Esto podría interpretarse como condicionado por efectos de un alzamiento general de la región a fines del Triásico, que produjo quiebres estratigráficos locales.

Este ambiente de plataforma marina corresponde -ría al que se desarrolló en el territorio durante el Triásico Medio y Superior (Corvalán, 1965), que en la región de la Cordillera de la Costa al sur del paralelo 35° habría persistido hasta el Jurásico Inferior, posiblemente hasta el Pliensbachiano. El habría estado separado de la cuenca de acumulación geosinclinal volcánico-marina ubicada hacia el este, por un área emergida constituida principalmente por granito paleozoico.

Considerando que la sedimentación marina terminó en el Sinemuriano o en el Pliensbachiano, piso que estaría representado en el área de Curepto (Thiele, 1965) y que en ninguna de estas áreas se conoce el desarrollo de series jurásicas más jóvenes, se sugiere que esta plataforma pasó a constituir un área emergida a consecuencias de un alzamiento epirogenético a fines del Pliensbachiano. Thiele (op. cit.) señala el desarrollo de Toarciano en el área de Curepto, pero aparentemente su relación con el Pliensbachiano no es bien conocida. El diastrofismo correspondiente sería probablemente sincrónico con la fase Charahuilla reconocida en Argentina (Stipanovic y Rodrigo, 1968; Stipanovic, 1969), que condicionó un hiatus Pliensbachiano medio y superior.

REFERENCIAS

- Corvalán, J., 1965. Geología General; in Geografía Económica de Chile. Stgo., Corp. Fom. Producción, Texto Refundido, p. 35-82, 15 figs.
- _____ y Dávila, A., 1964. Observaciones geológicas en la Cordillera de la Costa entre los ríos Aconcagua y Mataquito. Soc. Geol. Chile, Resúmenes, N° 9, p.1-4.
- _____, 1966. Nuevas informaciones sobre la geología del Jurásico Chileno. Inst. Invest. Geol., Resúmenes. Jorn. Trab., IX Aniv., p. 8-9.
- _____, 1975. Geología de las áreas de Vichuquén-Tilicura y de Hualañé, provincia de Curicó. En preparación.
- _____ et al. (Curso de Geología de Campo II, Depto. Geol.), 1975. Mapa geológico de las áreas Vichuquén-Tilicura y de Hualañé, escala 1:50.000. U. de Chile, Depto. Geología, inédito.
- González-Bonorino, F., 1970. Series metamórficas del Basamento Cristalino de la Cordillera de la Costa, Chile Central. U. de Chile, Depto. Geología, Publ. 37, 68 p., 10 láms.
- Munizaga S, F., 1967. Geocronología de los esquistos del Sur de Chile. Inst. Invest. Geol., Resúmenes Jorn. Trab., X° Aniv., p. 36-37, 2 figs.
- Muñoz Cristi, J., 1969. Contribución al conocimiento geológico de la Cordillera de la Costa de Chile Central. Inst. Ing. Minas Chile, Minerales N° 69, p. 28-47.
- _____, 1962. Comentarios sobre los granitos chilenos. Soc. Geol. Chile, Resúmenes, N°1, p. 6-7.
- Stipanovic, P., 1969. El avance en los conocimientos del Jurásico Argentino a partir del esquema de Groeber. Rev. Asoc. Geol. Argentina, tomo XXIV, N° 4, p. 367-388.
- _____ y Rodrigo, F., 1968. The Jurassic and Neocomian diastrophism in Argentina and Chile. XXIII Session Intl. Geol. Congress, Prague, Abstracts, p. 98.
- Thiele, R., 1965 (distribuido en 1967). El Triásico y Jurásico del Departamento de Curepto en la provincia de Talca. U. de Chile, Depto. Geol., Publ. 28, 46 p., 7 láms.