

05.70.30

PEDRO N. STIPANICIC Y FELIX RODRIGO

C. N. F. A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº	ARO
	1970

EL DIASTROFISMO JURASICO EN ARGENTINA Y CHILE

DE CUARTAS JORNADAS GEOLÓGICAS ARGENTINAS, tomo II, páginas 353-368

Comisión Nacional de Energía Atómica

BUENOS AIRES
IMPRESA CONI S. A. C. I. F. I.
684, CALLE PERÚ, 684

1970

PEDRO N. STIPANICIC Y FELIX RÓDRIGO

EL DIASTROFISMO JURASICO EN ARGENTINA Y CHILE

De CUARTAS JORNADAS GEOLÓGICAS ARGENTINAS, tomo II, páginas 353-368

Comisión Nacional de Energía Atómica

BUENOS AIRES
IMPRENTA CONI S. A. C. I. F. I.
684, CALLE PERÚ, 684

—
1970

EL DIASTROFISMO JURASICO EN ARGENTINA Y CHILE

POR PEDRO N. STIPANICIC Y FELIX RODRIGO

INTRODUCCION

En Argentina y Chile se prestó escasa atención al estudio de las fases diastróficas actuantes en el intervalo Jurásico-Mesocretácico. Ello es consecuencia del carácter especial que por lo común revistieron tales movimientos, casi siempre resueltos bajo una forma epeirogénica, con resultados y efectos mucho menos llamativos que los paleozoicos y terciarios, de fuerte sello orogénico en ambos países.

La reinterpretación de numerosos perfiles ya conocidos, el levantamiento de otros nuevos y la revisión crítica de algunas faunas claves de amonitas, permitieron identificar varios diastrofismos en el lapso mencionado y concluir a la vez que prácticamente todos aquellos movimientos que alcanzaron relieve en otras partes del mundo, también actuaron en Argentina y Chile, salvo la casi única y llamativa excepción de la orogenia Nevádica.

Tal tipo de investigación no se hubiera hecho posible de no contar con una extensa bibliografía específica. La misma fue obtenida gracias a la gentileza de varios distinguidos colegas y amigos del autor senior, quienes pusieron a su disposición una larga lista de trabajos de sus respectivos países. En tal sentido, se desea expresar el agradecimiento a los señores C. Ruiz Fuller, G. Cecioni, J. Corvalán Díaz, C. Klohn Giehm y R. Thiele Cartagena, de Chile; W. Rüegg de Perú; G. Salas y Z. von Cserna de México; R. W. Imlay de EE. UU. de América; G. E. G. Westermann y G. A. Jeletzky de Canadá; R. du Dresnay de Marruecos; J. H. Callomon de Inglaterra; K. W. Barthel de Alemania; P. Maubeuge, R. Enay, J. Gabilly, J. Mattei, M. Rioult, R. Mouterde, E. Cariou y S. Elmi de Francia; A. L. Tsagarelli y P. R. Gerassimov de Rusia; T. Sato del Japón y G. R. Stevens de Nueva Zelanda.

El problema es tratado *in extenso* en un trabajo específico, el que aparecerá posiblemente en el Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, a principios del próximo año (Stipanícic y Rodrigo, 1970). La actual entrega reseña los datos principales que contribuyeron a la identificación de cada etapa de movimientos registrados durante el Jurásico en el geosinclinal neuquino-aconcagüino-tarapaqueño. En otro artículo se hace lo propio para las etapas diastróficas

acaecidas en el geosinclinal andino s.l. en el intervalo Eo y Mesocretácico, a la vez que se analizan en conjunto los movimientos jurásicos, eo y mesocretácicos de la región patagónica extraandina, por ofrecer un control estratigráfico menos seguro que los del primer ámbito citado. Ambos trabajos, en conjunto, fueron presentados en el XXIII Congreso Geológico Internacional de Praga, de 1968 (Stipanovic and Rodrigo, 1968), pero su publicación en las respectivas Actas no se hizo posible por exceder el límite de extensión permitido.

AMBIENTE DEL GEOSINCLINAL ANDINO

I. EL DIASTROFISMO EN LA BASE DEL JURÁSICO

El Jurásico es transgresivo en la cuenca argentino-chilena y lo hace cubriendo terrenos de variadas edades: nóricos, cárnicos, paleozoicos, etc. El debut de la ingresión se produce en distintos momentos, según las posiciones en la cubeta sedimentaria (Stipanovic, 1969; Stipanovic y Rodrigo, 1970).

En La Ligua (Atacama, Chile), la formación homónima, compuesta por queratófiros, tobas, areniscas y conglomerados, de edad mesotriásica, está suavemente plegada y soporta en discordancia angular a la Formación Quebrada del Pobre. En ésta, a 60 m por arriba de su conglomerado de base, hay *Arietites bisulcatus* (Brug.) y a los 180 m *Vermiceras* sp., etc. (Muñoz Cristi, 1942; Thomas, 1958). *A. bisulcatus* es típico para el Sinemuriano inferior y *Vermiceras* se distribuye en todo este Piso (Arkell, Kummel and Wright, 1957; Piveteau, 1952).

Cerca de La Ligua, entre Los Vilos y Los Molles, la misma serie queratófírica, que en sus niveles inferiores es mesotriásica pues se apoya sobre lutitas marinas con amonitas anísicas (Stipanovic y Rodrigo, 1970), soporta en concordancia a estratos lutíticos y limosos, los que encierran floras de *Dicroidium* y faunas con cefalópodos cárnicos y nóricos (*Cladiscites* aff. *tornatus* Bronn, *Arcestes* aff. *intuslabiatus* Moj., etc.), (Fuenzalida, 1938; Muñoz Cristi, 1938; Groeber, Stipanovic y Mingramm, 1953). Sobre estos horizontes, siguen areniscas con *Psiloceras planorbis tilmanni* Lange y *Schlotheimia angulata* (Sch.), fósiles que certifican la presencia del Hettangiano completo (Fuenzalida, 1938; Muñoz Cristi, 1938, 1942; Westermann, 1966).

En la cordillera de Elqui (Coquimbo, Chile), cerca del límite con Argentina, la Formación Pastos Blancos (500-1.200 m), integrada con queratófiros, brechas, lutitas y areniscas continentales, de edad neanísica y eoladínica [pues en Alto del Carmen yace sobre sedimentos marinos con *Cuccoceras* aff. *cuccense* (Moj.), *Beyrichites* sp., etc.], soporta en discordancia angular a la Formación Punilla, la que en sus niveles inferiores lleva *Phymatoceras li-*

lli (Haug.), *Ph. copiapense* (Mör.), etc. de la zona del *jurense* (Barthel, 1958; Brüggén, 1950; Thiele, 1964; Zeil und Ichikawa, 1958).

En la zona de Chañaral-Taltal-Potreriillos (Atacama, Chile), la Formación Pan de Azúcar descansa en marcada discordancia angular sobre estratos neopaleozoicos y sobre riolitas y conglomerados triásicos (Cecioni, 1960; Ruiz Fuller, 1965). Dos especies de *Psiloceras* certifican la edad hettangiana de Pan de Azúcar. Hacia el este, en Potreriillos, la transgresión liásica llegó en tiempos más tardíos, con *Oxynoticeras oxynotum* (Qu.), fósil que aparece 30 m por arriba del conglomerado basal (Harrington, 1961).

Los antecedentes expuestos señalan que en Chile las series liásicas están separadas de las triásicas por una discordancia, la que localmente puede ser de ángulo. Como los niveles más altos por debajo de la misma corresponden al Noriano y los más bajos por encima de ella al Eohettangiano, la fase diastrofica que la produjo ("Valparaíso") pudo actuar en el intervalo Noriano superior-Retiano, resultando así sincrónica con la fase Cimmérica antigua de los Alpes de Europa y Crimea (Stille, 1924; Termier et Termier, 1957), con la orogenia Palisádica de Oregón (Termier et Termier, 1952, 1956), con la fase Salguir del Cáucaso (Moisseiev, 1937; Sterline, 1964; Stille, 1924), con la Kinzeniana de China (Termier et Termier, 1957), con la Toyogadale del Japón (Geol. Sur. Japan, 1960; Termier et Termier, 1956) y con los movimientos registrados en California y Canadá, en niveles similares (Crickmay, 1933; Loranger, 1960).

Registros más completos, en áreas de depositación más continua, como los de la provincia de Talca, señalan una secuencia sedimentaria aparentemente ininterrumpida, pero que marca una discreta variación facial entre el Trías más alto, con *Monotis typica* Kipar., *Oxytoma inequivalva* (Sow.), *Pseudomonotis ochotica* (Key.), etc., y el Lías más bajo, con *Psiloceras pleuronotum* Cochi (Thiele, 1965).

En el borde neuquino del geosinclinal (Piedra del Aguila, Chacaicó, etc.) granitos neopérmicos y porfiritas eotriásicas (scytianas), soportan en discordancia angular a estratos keuperianos con *Dicroidium* y estos a su vez a un complejo de riolitas, tobas y areniscas continentales (Formaciones Lapa y Piedra del Aguila + Sañicó), de edad hettangiana-eosinemuriana?, el que en su base presenta un delgado paquete arenoso con *Otozamites*. Sobre las riolitas, tobas, etc., debuta la transgresión jurásica, con *Oxynoticeras oxynotum* (Qu.) y *Gleviceras behrendseni* (Jaw.), haciéndolo discordantemente y con un conspicuo conglomerado de base (Galli, 1953; Groeber, 1925, 1929; Groeber, Stipaníc y Mingramm, 1953; Lambert, 1945; Lambert y Galli, 1950; Stipaníc, 1967, 1969; Stipaníc, Rodrigo, Baulés y Martínez, 1968).

En la provincia de Mendoza, en Portezuelo Ancho, sobre tobas porfíricas triásicas (posiblemente mesotriásicas), yace en discordancia un conglomerado,

sobre el cual siguen calizas y areniscas con *Gleviceras behrendseni* (Jaw.), (Gerth, 1925; Stipanivic y Rodrigo, 1970). Hacia el este, en el ámbito del río Atuel, el Lías presenta gran desarrollo, pero no se conoce su base. De cualquier manera, su sector inferior (Formación El Freno), se integra con hasta 900 m de conglomerados, sobre los que siguen areniscas, que llevan horizontes con *Arietes nodosaries* (Qu.) y luego *Oxynoticeras oxynotum* (Qu.) y *Gleviceras behrendseni* (Jaw.), los que indican la presencia del Sinemuriano inferior y superior, por lo que los conglomerados de El Freno resultan incuestionablemente hettangianos (Gerth, 1925, 1928; Jaworski, 1926; Levi, 1964; Stipanivic, 1969). Esta potentísima rudita señala la acción de fuertes movimientos en tiempos inmediatamente pre-hettangianos.

En la provincia de San Juan, en el Paso del Espinacito, tobas porfiríticas, de muy verosímil edad mesotriásica (Stipanivic, 1969; Stipanivic y Rodrigo, 1970), soportan en discordancia a conglomerados, tobas y areniscas, los que a pocos metros de la base de la sección llevan *Crucilobicerias* cfr. *subarmatum* (Y. et B.), (Lambert 1943, 1944; Rigal, 1930) fósil que señala al Neosinemuriano (Arkell, 1956; Arkell, Kummel and Wright, 1957; Stipanivic, 1969; Stipanivic y Rodrigo, 1970) y no al Toarciario, como pensaban Lambert y Rigal.

Para el territorio argentino se comprueba que también actuó una fase diastrofica importante entre el Triásico y el Jurásico, la que condicionó las relaciones discordantes entre los terrenos de ambas edades y posibilitó el engendramiento de la espesa masa conglomerádica eoliásica del ámbito del río Atuel.

Como las formaciones más viejas situadas por arriba de la discordancia corresponden al Hettangiano (El Freno, Piedra del Aguila) y las más jóvenes por debajo de la misma al Keuper alto, como las de Paso Flores, Llantenes, etc. (Stipanivic y Bonetti, 1969 a; 1969 b; Stipanivic y Rodrigo, 1970), los movimientos que la produjeron resultan sincrónicos con los de la fase "Valparaíso" de Chile y debieron actuar entre el Keuper póstumo y el Retiano. La fase argentina de denomina "Río Atuel".

II. EL DIASTROFISMO LIÁSICO

Ya se indicó que la transgresión marina jurásica debuta en Neuquén con el Neosinemuriano [con *Oxynoticeras oxynotum* (Qu.)], haciéndolo en discordancia y con un conglomerado de base sobre un complejo de riolitas, tobas, areniscas, etc., de edad hettangiana-eosinemuriana?. Tal tipo de relación fue causada por movimientos de la sub fase "Charahuilla previa", de edad eo a mesosinemuriana, la que puede relacionarse con aquellos eventos que produjeron hiatos en niveles iguales de Canadá (Friebold, 1964; Imlay, 1967), Atlas marroquíes (Du Dresnay, 1964) o bien con los movimientos epeirogég-

nicos de Normandía y bordes de la Cuenca de París (Maubeuge, 1955; Mouterde et Tintant, 1964; Rioult, 1967), algo anteriores, del límite Hettangiano-Sinemuriano.

En el ámbito del Atuel, los niveles eosinemurianos con *Arietites nodosaries* (Qu.) prácticamente pueden aparecer en contacto con los del Neosinemuriano con *Oxyntoceras oxynotum* (Qu.), sugiriendo un hiato mesosinemuriano o bien una fuerte condensación. En otros puntos, en cambio, los mismos horizontes se encuentran separados por un intervalo superior a 100 m (Levi, 1964; Stipanícic, 1969; Stipanícic y Rodrigo, 1970; Westermann, 1966).

En realidad, el diastrofismo liásico más importante se vincula con movimientos coetáneos a aquellos de la orogenia Dunlap.

Así, entre Chañaral y Taltal (Chile), sobre la Formación Pan de Azúcar siguen los potentes conglomerados de la Formación Posada los Tres Hidalgos. Sobre ésta, y en marcada discordancia angular, yace la Formación La Negra (1.500 m), con abundantes andesitas e intercalaciones arenosas a distintos niveles. Sus horizontes superiores engranan con los basales de la Formación Caleta Ligate (Cecioni, 1960; Ruiz Fuller, 1965).

Posada los Tres Hidalgos resulta sinemuriana, pues sigue en concordancia sobre Pan de Azúcar, hettangiana y con *Psiloceras*. Además, en áreas vecinas se certifica que la sedimentación eoliásica se extendió hasta la zona del *oxynotum* (Harrington, 1961), a la vez que en Cerritos Bayos se indica la posible presencia del Pliensbaquiano inferior (Ruiz Fuller, 1965; Westermann, 1966).

La Formación Caleta Ligate es bayociana. Sus horizontes superiores llegan hasta la zona de *Stephanoceras humphriesianum* en varias localidades de Iquique y sus niveles bajos, con *Graphoceras concavum* (Sow.), señalan al techo del Aaleniano (Cecioni and García, 1960 a; 1960 b). La Formación La Negra, que la subyace en concordancia, comprende como mínimo el resto de este Piso.

En Chañaral-Taltal, por ende, la manifiesta discordancia de ángulo que separa al Lías del Dogger hace faltar gran parte del Pliensbaquiano y el Toarciano.

Información regional complementaria indica que la sedimentación pos-eoliásica recomenzó en el Toarciano superior, zona del *jurense*, en la cordillera del Elqui (Stipanícic y Rodrigo 1970; Thiele, 1964), a la vez que en Cerritos Bayos lo hizo en la parte inferior de este Piso, documentándose además una paraconcordancia entre el Toarciano inferior y el Bayociano medio (Westermann, 1966, 1967).

De esta manera, puede delimitarse mejor la acción de una fase diastrófica que actuó entre el Pliensbaquiano inferior y el Toarciano basal (fase "Atacamama"), la que resulta sincrónica con la orogenia Dunlap de Norteamérica (Arkell, 1956; Imlay, 1952), con la fase Zopilote de México (Erben, 1956 a,

1957; Stipanovic y Rodrigo, 1968, 1970), con los movimientos coetáneos de los Atlas de Marruecos (Du Dresnay, 1964), con los del Cáucaso (Arkell, 1956; Gabilly, 1967; Tsagarelli, 1964) y la plataforma rusa (Sasonov, 1964) y con los de Ardenas, Gran Bretaña y Normandía (Arkell, 1956; Rioult, 1967).

Aquellos movimientos que actuaron a *posteriori* del Toarciano y con prelación al Mesobayociano, tanto pueden vincularse con la fase tardía de la orogenia Dunlap (y sincrónicas), como con otra etapa algo más reciente (Donetz), según se expondrá más adelante.

Ya en territorio argentino, en el Paso del Espinacito (San Juan), sedimentos neosinemurianos con *Crucilobicer* *cf. subarmatum* (Y. et B.) soportan un conglomerado, inmediatamente por arriba del cual aparecen restos de *Hammatoceras cf. insigne* (Sch.), de la zona del *jurense* (Stipanovic, 1969), y luego *Tmetoceras regleyi* (Thioll.) y *T. scissum* (Benec.) de la del *opalinum* (Gottsche, 1878, 1925; Lambert, 1943, 1944; Rigal, 1930; Stipanovic, 1969; Stipanovic y Rodrigo, 1970; Tornquist, 1898, 1925). El hiato comprende así todo el Pliensbaquiano y buena parte del Toarciano.

En Chacaicó-Picún Leufú (Neuquén), varios perfiles repiten el registro anterior y aún lo acentúan. Así, en el cerro Keli-Mahuida, sobre lutitas oscuras del Neosinemuriano, con *Oxynoticeras oxynotum* (Qu.) y *Gleviceras behrendseni* (Jaw.) se apoya un banco de areniscas conglomerádicas, con abundante gravilla, al que suceden lutitas y areniscas con *Posidonomya alpina* Grass y luego *Ludwigia murchisonae* (Fernández, 1943; Lambert, 1945), del Aaleniano medio. Esta secuencia también aparece en el cerro Charahuilla, por lo que faltarían el Pliensbaquiano, el Toarciano y aún parte del Aaleniano.

Perfiles con desarrollos más completos del mismo distrito señalan que el ciclo sedimentario pos-eoliásico pudo debutar en tiempos anteriores, con *Grammoceras* de la zona del *jurense* (com. Dr. Leanza), los que se distribuyen en varios niveles, a pocos metros por arriba de los horizontes con *Oxynoticeras oxynotum* (Qu.), por lo que el hiato producido por la fase "Charahuilla" se limita en estos casos al Pliensbaquiano-Toarciano inferior. Secciones más íntegras aún, como las del flanco oriental del cerro Curru-Charahuilla y faldeo occidental del cerro Caichigüé, parecen señalar la presencia del Domeriano más alto, con *Pleuroceras spinatum* (Brug.), de manera que la laguna estratigráfica quedó confinada al Pliensbaquiano inferior y medio (Fernández, 1943).

En otras zonas de la cuenca, como en Portezuelo Ancho (Mendoza), areniscas esquistosas aalenianas, con *Posidonomya alpina* Grass, se ponen en contacto directo con las areniscas margosas que llevan *Gleviceras behrendseni* (Jaw.) del Neosinemuriano (Gerth, 1925; Jaworski, 1926; Stipanovic, 1969; Stipanovic y Rodrigo, 1970). El hiato comprende todo el Pliensbaquiano y el Toarciano.

En el ámbito del Atuel, los estudios anteriores señalaban que además del Neosinemuriano con *Oxynoticeras* y *Gleviceras*, estaba presente el Pliensbaquiano inferior (zona de *jamesoni*), con *Tropidoceras* cfr. *masseanum* (d'Orb.) y *Cycloceras stahli* (Opp.), sobre el que se apoyarían directamente los estratos neoaalenianos de la zona del *concauum* (Gerth, 1925; Jaworski, 1915, 1926), admitiendo Gerth (1928) que faltarían los sedimentos del Liásico superior y los de la zona del *opalinum*.

Estudios más recientes señalan que sobre la facies de conglomerados het-tangianos de la Formación El Freno, ya aparecen a 45 m *Tetraspidoceras quadrarmatum* (Dum.), a 78 m *Tropidoceras* aff. *masseanum* (d'Orb.) y a 105 m *Uptonia* sp. y *Acanthopleuroceras* sp., es decir que la zona de *jamesoni* comprende como mínimo 60 metros estratigráficos. Por arriba de ella, a 49 m aparecen los primeros *Grammoceras*, los que se distribuyen en 150 metros de espesor de sedimentos (Reijenstein, 1967), los que representan a la zona del *jureuse*.

En el intervalo intermedio, de 49 m, deberían estar presentes cinco zonas bioestratigráficas, del Pliensbaquiano medio al Toarciaco medio, lo que resulta poco probable, dada la homogeneidad litológica de la columna, el "rate of deposition" de los sedimentos y el gran desarrollo de las zonas infra y supra-yacentes. Aun de no mediar un hiato, se estaría en presencia de una fuerte condensación.

Los antecedentes expuestos señalan que en ningún perfil argentino se documentó con seguridad al Pliensbaquiano medio y superior (completos) y que en cambio, en muchos de ellos, niveles toarcianos y aun aalenianos yacen directamente por arriba de otros neosinemurianos.

El hiato estratigráfico respectivo, que comprende como mínimo al Pliensbaquiano medio y al superior, fue causado por la acción de los movimientos de la fase "Charahuilla", la que resulta por entero sincrónica con la fase "Atacama" de Chile, y por ende con la orogenia Dunlap de Norteamérica, fase Zopilote de México, fase Cimmérica media I del Cáucaso, etc.

III. EL DIASTROFISMO DOGGERIANO (excluyendo el Neocaloviano)

Ya se indicó que en Cerritos Bayos (Chile), el Mesobayociano descansa en paraconcordancia sobre el Toarciaco inferior (Westermann, 1967), existiendo evidencias sobre la acción de una fase diastrófica coetánea con la Dunlap tardía o con la fase Donetz.

En el faldeo oriental de los cerros Charahuilla y Keli Mahuida (Chacaicó, Neuquén), lutitas y margas oscuras que llevan *Dactylioceras braunianum* (Qu.), *Hildoceras comense* (v. Busch), *Harpoceras subplanatum* (Opp.), *H. lytense* (v. Busch), etc., son sucedidas por un conspicuo banco de areniscas y conglomerados, de hasta 15 m de espesor, el que muestra extensión regional. Por

arriba del mismo siguen lutitas arcillosas y arenosas oscuras, las que a partir de los 100-150 m de su base incluyen ejemplares de *Pleydellia aalensis* (Zieten), *Dumortieria pusilla* Jaw., *Sonninia mesacantha* (Waag.), *Ludwigia murchisonae* (Sow.), *Eudmetoceras klimakomphalum* (Vac.), *Lytoceras francisci* (Opp.), *Tmetoceras gemmellaroi* Fuc. (Fernández, 1943).

Las lutitas y margas oscuras inferiores representan al Toarciano inferior y medio, a la vez que aquellas suprayacentes al nivel conglomerádico contienen fósiles del Bayociano (zonas del *sowerbyi* y *murchisonae*) y del Toarciano más alto (Stipanicie y Rodrigo, 1970; Westermann, 1964), por lo que la oscilación positiva (fase Chacaicó) documentada por la conspicua psamita-rudita, se ubica en el Neotoarciano.

Esta fase resulta así sincrónica o *quasi* sincrónica con el diastrofismo registrado en Cerritos Bayos (Chile), con las fases Dunlap tardía de EE. UU. de América, Midelt I de Marruecos y con los movimientos que se observan en Ardenas, Normandía, Cuenca de París y Gran Bretaña (Stipanicie y Rodrigo, 1970).

En el extremo sur de la sierra de la Vaca Muerta (Neuquén), el Bayociano medio, lutítico, oscuro, con abundantes ejemplares de *Sonninia* y "*Otoites*" (*Pseudotoites*?), presenta a 12 metros por debajo de los horizontes fosilíferos un conspicuo conglomerado, de 2 m de espesor, el que incluye abundantes rodados pugilares y cefalares, de hasta 30 cm de diámetro, siguiendo luego hacia abajo areniscas finas, verdosas, etc. (Stipanicie y Rodrigo, 1970).

Esta rudita, que se coloca por debajo de la zona de *sowerbyi*, señala entonces otra oscilación marcada entre el Aaleniano y el Mesobayociano (fase "Covunco").

En el ámbito del Atuel (Mendoza), un banco conglomerádico, que presenta extensión regional, se intercala en la secuencia de margas y lutitas oscuras y negras, en niveles que llevan *Eudmetoceras mörickei* (Jaw.) y que se corresponde estratigráficamente con el de Covunco (Stipanicie y Rodrigo, 1970; Westermann, 1967).

Hay entonces, por lo menos, tres localidades en Argentina y Chile donde se certifica la acción de un movimiento diastrofítico que actuó inmediatamente por debajo del Mesobayociano. El mismo resulta así contemporáneo con la fase Donetz de Crimea y el Cáucaso y con la fase Cotswold I de Inglaterra (Arkell, 1956; Stipanicie y Rodrigo, 1970; Tsagarelli, 1964). La fase argentina se identifica con el nombre de "Covunco" y la chilena con el de "Charñal".

En ambos territorios se observa que a partir del Mesobayociano tardío, hay una manifiesta pérdida de profundidad en la cuenca, la que da lugar a la formación de niveles evaporíticos, ambientes mixtos o hiatos estratigráficos bien definidos, en tiempos por lo general batonianos. Estos eventos fue-

ron reconocidos desde hace años (Groeber, 1918 *a*, 1918 *b*, 1929; Herrero-Ducoux, 1946; Jaworski, 1926; Weaver, 1931), pero por lo común no aceptándoseles un carácter general o regional.

En la alta cordillera de San Juan, en Yeguas Heladas, el Caloviano medio, poco desarrollado (25 m), con *Reineckeia* cfr. *brancoi* Steinm., *R.* cfr. *paucicostata* Steinm., *Eurycephalites rotundus* (Tornq.), etc., se apoya sobre estratos mesobayocianos, con "*Stephanoceras*" *cosmopolita* Mör., sp., por debajo de los cuales hay *Sonninia* (*Papilliceras*) sp. En áreas cercanas, el Caloviano puede extenderse hasta la zona del *macrocephalus* s.l., con abundantes *Macrocephalites*, por lo que el hiato comprende con seguridad al Bayociano superior y al Batoniano (Stipanagic, 1966; Stipanagic y Rodrigo, 1970).

Más hacia el sur, en el Paso del Espinacito, estratos con *Eurycephalites rotundus* (Tornq.), *Xenocephalites extremus* (Tornq.), *Macrocephalites gottschei* (Tornq.), *Reineckeia espinazitensis* Tornq., *R. pseudowageriana* Tornq., etc., que comprenden al Caloviano medio y a la parte alta del inferior, yacen directamente sobre 12 m de margas y lutitas, con *Sonninia* (*Papilliceras*) cfr. *espinazitensis* Tornq., *Otoites gottschei* Westerm., etc., de la zona del *sauzei* (Gottsche, 1878, 1925; Schiller, 1912; Stipanagic, 1966; Stipanagic y Rodrigo, 1970; Tornquist, 1898, 1925; Westermann, 1967). Aquí faltan el Bayociano superior, el Batoniano completo y parte del Caloviano inferior.

En el sur de Mendoza, en la sierra de Reyes, varios perfiles muestran que el Caloviano inferior, arenoso (zona de *macrocephalus* s.l.), poco potente (13 a 15 m), con *Macrocephalites araucanus* Burck., *M. andium* Burck., *M. gottschei* Tornq., etc., se apoya sobre lutitas oscuras, de 5 a 25 m de espesor (que llevan *Sonninia* sp.), por debajo de las cuales ya hay abundantes elementos de la zona de *sauzei*, con *Sonninia espinazitensis* Tornq., *Emileia multiformis* (Gotts.), etc. El hiato comprende al Batoniano y al Bayociano superior (Groeber, 1918 *b*; Groeber, Stipanagic y Mingramm, 1953; Stipanagic, 1966; Stipanagic y Rodrigo, 1970).

Este hiato "batoniano", producido por la fase diastrófica "Sierra de Reyes", parece persistir aún en las zonas más profundas y centrales de la cuenca, como en Chacay Mlehué (Neuquén), donde Westermann (1967) encontró abundantes *Macrocephalites* cfr. *macrocephalus* (Sch.) a pocos metros (30) por arriba de *Cadomites* (*Polyplectites*) sp., de no muy segura datación, pero que suceden hacia arriba a la zona del *sauzei*. Como referencia debe citarse que en esta localidad la litología es muy homogénea en todo el sector Eo y Mesojurásico (lutitas y margas negras) y que solo el Caloviano inferior y medio (zonas del *macrocephalus* s.l. y *anceps*) comprenden más de 500 m de potencia (Groeber, Stipanagic y Mingramm, 1953; Stipanagic, 1966; Stipanagic y Rodrigo, 1970).

En Chile, cerca de Iquique (Tarapacá), la Formación El Godo (1900 m),

que contiene abundantes ejemplares de *Reineckeia* en su estratos basales, se apoya en concordancia sobre la de Punta Barranco, compuesta por brechas porfiríticas (Cecioni y García, 1960 *a*), la que a su vez yace en discordancia angular sobre la Formación Caleta Ligate (300 m), la que con seguridad comprende al Bayociano medio (zona del *humphriesianum*) y tal vez también los niveles basales del Neobayociano, dada su fauna de amonitas. La presencia de *Reineckeia* en el tercio inferior de El Godo señala al Caloviano medio (zona de *anceps*) e indica que, con toda posibilidad, Punta Barranco es eocaloviana (zona de *macrocephalus* s. l.), por lo que la discordancia angular que separa a esta última formación de Caleta Ligate (mesobayociana), fue causada por movimientos que debieron actuar durante el Neobayociano-Batoniano.

El registro se completa con más exactitud en el área de Negreiros y Zapiga, de la misma provincia chilena, donde la Formación Aguada (830 m), que en esencia es eocaloviana pues en todo su espesor se encuentran numerosos *Macrocephalites* (Cecioni and García, 1960 *a*), se apoya directamente sobre la de Caleta Ligate, cuyos niveles más altos son allí mesobayocianos, con *Stephanoceras humphriesianum* (Sow.).

El clásico perfil de Caracoles (Antofagasta), repite lo dicho, pues las lutitas bituminosas, con *Macrocephalites macrocephalus* (Sch.), se apoyan en forma directa sobre lutitas arenosas y areniscas (72 m), en cuyo espesor total se distribuyen ejemplares de *Stephanoceras humphriesianum* (Sow.) del Bayociano medio (Harrington, 1961), aunque también hay indicios sobre la presencia de los albores del Neobayociano, con *Cadomites* cfr. *psilacanthus* (Wemler) y *C. ? dunkeri* (Steinm.), etc. (Westermann, 1967).

Varios perfiles de Chile indican claramente la acción de una fase diastrófica ("El Godo"), producida en tiempos neobayocianos-batonianos, la que inclusive llegó a mostrar efectos sinorogénicos. Es posible, sin embargo, que en algunas zonas chilenas la sedimentación pudo haber sido más continua, ya que si bien con dudas, se cita la presencia de *Clydoniceras ?* y *Prohecticocebras ?*, los que podrían indicar una edad batoniana (Corvalán Díaz, 1965).

Las fases batonianas "El Godo" y "Sierra de Reyes" resultan prácticamente sincrónicas con la orogenia Matmatiana de Túnez, con la Adygué del Cáucaso y con los movimientos de la fase Peregrina de México (Arkell, 1956; Beznozov *et al.*, 1964; Erben, 1956 *a*, 1957; Sterline, 1964; Tsagarelli, 1964; Zesachvili, 1964).

IV. EL DIASTROFISMO DIVESIANO

El mismo fue analizado en detalle por el autor senior en un artículo *ad hoc* (Stipanovic, 1966).

En Cruz de Piedra, al oeste del volcán Maipo (Chile), la Formación

Auquilcó (potentes masas de yeso), de edad mesoxfordiana-neoxfordiana (Stipanícic, 1969), se apoya en discordancia angular sobre sedimentos a los que Burckhardt (1900 *a*, 1900 *b*), estimó como de edad caloviana.

En Barda Blanca (Mendoza), la Formación La Manga, oxfordiana, yace en leve discordancia de ángulo sobre estratos arenosos del Mesobayociano, con *Tmetoceras scissum* (Benecke), *Sonninia* sp., etc. (Groeber, Stipanícic y Mingramm, 1953; Stipanícic, 1966; Westermann, 1967).

En el arroyo Calabozo, al sur del cerro Puchenque (Mendoza), el Oxfordiano (Formación La Manga), calcáreo, oscuro, presenta en su base un espeso conglomerado brechoso, el que se apoya sobre areniscas bayas calovianas, con *Indocephalites gerthi* Spath (Stipanícic y Rodrigo, 1970).

En la alta cordillera del sur mendocino, la Formación La Manga muestra desarrollos disímiles, desde 25 a 200 metros y puede comprender solo al Mesoxfordiano [con *Perisphinctes* (*Orthosphinctes* ?), *P. (Arisphinctes)*, etc.], o bien a gran parte del Oxfordiano inferior y medio, con los géneros citados y *Peltoceras torosum* (Opp.), *Quenstedtoceras* cfr. *mariae* (d'Orb.), etc. La misma se apoya en paraconcordancia sobre areniscas verdes con *Eurycephalites vergarensis* (Burek), *Kamptcephalites* cfr. *typicus* (Blake), *Macrocephalites* sp., etc., del Caloviano inferior (Burckhardt, 1900 *a*, 1903; Gerth, 1925; Groeber, Stipanícic y Mingramm, 1953; Jaworski, 1926; Klohn Giehm, 1960; Stipanícic, 1966, 1969; Stipanícic y Rodrigo, 1970).

En la zona del golfo jurásico del Atuel (arroyos de la Manga, Blanco, Tábanos, etc.), la misma Formación La Manga, con potencias comprendidas entre 45 y 115 metros y que incluye a las zonas del *plicatilis* y *cordatum* [con *Peltoceras* (*Peltoceratoides*) cfr. *constantii* (d'Orb.), *Euaspidoceras* (*Neaspidoceras*) sp., *Perisphinctes* (*Kranaosphinctes*) cfr. *decurrens* (Buck.), *P. (Arisphinctes)* sp., sp., etc.], se apoya sobre areniscas espesas (200 m), las que sólo a 15 metros de su techo llevan *Reineckeia* cfr. *anceps*, del Caloviano medio (Stipanícic, 1951, 1966). En el mismo ambiente el Atuel, Volkheimer (com. verbal) encontró frente al arroyo Malo, que la Formación La Manga tiene un conglomerado de base, entre cuyos rodados hay fragmentos de rocas del sustrato, las que inclusive encierran restos de *Macrocephalites* y de *Sonninia*.

Este registro se hace más llamativo aún en el cerro Minguito (arroyo de La Manga superior), donde Janitens (1968) indica que el aglomerado mangüense, que yace sobre el Caloviano medio, contiene fósiles liásicos, bayocianos y calovianos [*Arcomya elongata* Roem., *Pleuromya hemicardia* Roem., *Emileia multiformis* (Gotts.), *Graphoceras concavum* (Sow.), *Lytoceras francisci* (Opp.), *Pseudotoites singularis* (Gotts.) y *Reineckeia bodenbenderi* Tornq.].

En la sierra de Reyes (Mendoza), la Formación La Manga, reducida a 10-15 m de espesor, es netamente mesoxfordiana y lleva una fauna de la zona

del *plicabilis*. La entidad se apoya sobre un delgado banco arenoso (0,15-0,30 m) con *Reineckeia* sp., sp., de la base de la zona de *anceps*, inmediatamente por debajo del cual ya se desarrollan los estratos eocalovianos, con *Kamptcephalites*, *Macrocephalites*, etc., (Groeber, Stipanovic y Mingramm, 1953; Stipanovic, 1966).

En Vega de la Veranada (Neuquén), el Mesoxfordiano, con solo 7 m de espesor, que lleva *Perisphinctes* (*Kranaosphinctes*) sp., *P.* (*Prososphinctes*) sp., *Euaspidoceras chilense* Leanza, *E.* (*Clambites*) sp., *Peltoceras* (*Peltomorphites*) *hoplophorus* (Buck.), *Mayaites* sp., etc., se apoya en forma directa sobre un banco arenoso conglomerádico, portador de grandes *Reineckeia* [*R. groeberi* Leanza, *R. leufuensis* (Weav.)] y de *Sublunuloceras* aff. *discooides* Spath, los que señalan la base de la zona del *athleta* o bien el techo del Mesocaloviano (*op. cit.*).

Todos los perfiles de ambientes no centrales señalan en la Argentina una neta discordancia entre el Oxfordiano y el Caloviano. Como los terrenos más altos por debajo de la misma pertenecen a la base de la zona del *athleta* (Stipanovic, 1966), y los más bajos por arriba de ella al Oxford inferior (zona del *mariae*), la fase diastrófica que la produjo ("Río Grande"), debió actuar en el Caloviano superior (zonas *athleta-lamberti*), siendo por ello sincrónica con la orogenia Agassiz de Norteamérica, Yaila de Crimea, Tenango de México y con los movimientos de la misma edad registrados en el Jura meridional, bordes de la cuenca de París, Groenlandia, etc. (Arkell, 1956; Callomon, 1959, 1963; Crickmay, 1933; Enay et Mangold, 1959, 1965; Erben, 1956 b; Imlay, 1952; Maubeuge, 1955; Moisseiev, 1937; Stipanovic, 1966). Para Chile, la fase coetánea se designa como fase "Maipo".

Este diastrofismo adquirió importancia regional y aún se hizo sentir en las partes más profundas y centrales de la cuenca. Así, en Chacay Mlehué (Neuquén), sobre el Caloviano (inferior y medio), que a pesar de la fineza de sus sedimentos abarca más de 500 m de lutitas negras, con fauna de *Macrocephalites*, *Xenocephalites*, *Reineckeia*, *Hecticoceras*, *Sigaloceras*, etc., siguen 10-15 m de limolitas grises pardas, sobre las que se apoyan calizas fétidas de la Formación Auquileó, meso-neoxfordiana (Stipanovic, 1969). En los 10-15 m de limolitas grises, pardas, etc., de no mediar un hiato, deberían estar presentes el Caloviano superior, el Oxfordiano inferior y parte baja del medio, lo que no parece posible, dado el carácter de los sedimentos involucrados, el desarrollo que presentan estos niveles en otras regiones y el gran espesor de los demás pisos en la misma localidad (Groeber, Stipanovic y Mingramm, 1953; Stipanovic, 1966, 1969; Stipanovic y Rodrigo, 1970).

En fecha reciente, Westermann (1967) señaló que las calizas fétidas de Chacay Mlehué podrían corresponder a la Formación Tábanos (neobayociana) y no a la de Auquileó (mesoxfordiana-neoxfordiana), por haber encontrado

por arriba de ellas a un ejemplar de *Reineckeia*. Tal hecho se debe a repeticiones tectónicas, frecuentes en la zona, como ya se conocía desde hace tiempo (Herrero-Ducloux, 1946, 1948). Las calizas fétidas de Chacay Mlehué corresponden a la Formación Auquilcó, por situarse por arriba de niveles mesocalovianos y por continuarse física y regionalmente con miembros de esta entidad en Rahuecó, arroyo del Agua Fría, Vaca Muerta, etc., tal como ya lo aclarara Stipanícic (1969).

V. EL DIASTROFISMO MÁLMICO

La fase diastrófica más importante del Jurásico se hizo sentir en el geosinclinal andino sudamericano en el techo de Oxfordiano (fase "Araucana" para Argentina y fase "Chiza" para Chile). La misma no se corresponde en absoluto con la orogenia Nevádica de Norteamérica, sino que la precede en el tiempo, ya que esta última se produjo entre el Kimeridgiano superior y el "Portlandiano" es decir entre el Titoniano inferior y el medio (Anderson, 1945; Arkell, 1956; Taliaferro, 1942, 1943; Termier et Termier, 1957).

En el cerro Lotena (Neuquén), la Formación Vaca Muerta (lutitas bituminosas), que debuta en la base del Kimeridgiano superior (zona del *Virgatospinctes mendozanus*) y que presenta suaves buzamientos (5°), se apoya en marcada discordancia angular sobre estratos mesocalovianos de la Formación Lotena, que inclinan hasta 70° (Suro, 1951).

Hacia el sudoeste, en Picun Leufú, se repite el registro, pero la discordancia angular se atenúa, reduciéndose a pocos grados (Baldwin, 1942; Groeber, Stipanícic y Mingramm, 1953; Herrero-Ducloux, 1946, 1948; Stipanícic y Rodrigo, 1970).

En el extremo austral de la sierra de la Vaca Muerta, la Formación Tordillo (400-500 m), con areniscas y conglomerados, sigue en transición gradual hacia abajo de las margas bituminosas con *Virgatospinctes mendozanus* del Neokimeridgiano inferior y se apoya en neta discordancia erosiva sobre calcáreos coralígenos de la Formación La Manga (80 m), oxfordiana. El conglomerado de base de Tordillo incluye fragmentos poco desgastados de los calcáreos con corales manguenses. En el extremo norte de la misma sierra, la Formación Tordillo yace sobre potentes masas de yeso de la Formación Auquilcó, la que sucede a los calcáreos oxfordianos de La Manga en concordancia (Baldwin, 1942; Groeber, Stipanícic y Mingramm, 1953; Herrero-Ducloux, 1946; Lambert, 1956; Stipanícic y Rodrigo, 1970; Weaver, 1931).

En el arroyo del Agua Fría, frente a Loncopué, la Formación Tordillo, muy potente (más de 700 m), también se inicia con un conglomerado de base, grueso, el que yace sobre calizas fétidas, yeso o lutitas de la Formación Auquilcó. Entre los rodados basales de Tordillo hay fragmentos de estas últimas ro-

cas auquilcoenses (Groeber, Stipanicić y Mingramm, 1953; Stipanicić, 1966, 1969; Stipanicić y Rodrigo, 1970).

En Vega de la Veranada (Neuquén), sobre las ingentes masas de yeso de la Formación Auquilcó se apoyan en discordancia los términos superiores de Tordillo (15 a 150 m), los que son cubiertos en concordancia y con pasaje litológico gradual por las margas con *Virgatosphinctes mendozanus* de la parte basal del Kimeridgiano superior (Groeber, 1953; Groeber, Stipanicić y Mingramm, 1953; Herrero-Ducloux, 1948; Stipanicić, 1966; Stipanicić y Rodrigo, 1970). Hacia el NE, en la sierra de Reyes (Mendoza), ya no llegan a desarrollarse los estratos tordillenses, de manera que el Kimeridgiano superior (Titoniano inferior), con sus margas bituminosas, yace directamente sobre el yeso de Auquilcó (Groeber, 1929, 1946, 1947, 1953; Stipanicić, 1969).

En el arroyo de Las Flores (ventisquero del cerro Mesa, San Juan), la Formación Tordillo, integrada con 400 m de areniscas y conglomerados rojos, se apoya mediante discordancia erosiva sobre las masas yesíferas auquilcoenses. En los estratos inferiores tordillenses se encuentra abundante yeso redepositado, incluso como fragmentos grandes, además de espinas de *Cidaris*, poco desgastadas, las que provienen de la destrucción de los calcáreos oxfordianos de la Formación La Manga, la que por su parte soporta a la de Auquilcó en concordancia (Stipanicić, 1966, 1969).

Todas las secuencias señaladas indican la acción de una importante fase diastrófica, la que fue capaz de producir no sólo hiatos de extensión variable en Mendoza, Neuquén y San Juan, sino también fuertes discordancias angulares en el borde sur del geosinclinal.

El hiato mínimo observado en los perfiles anteriores corresponde a la base de la Formación Tordillo y el fechado de la etapa de movimientos que lo produjo puede precisarse con mucha exactitud.

Los terrenos pre-diastróficos más jóvenes corresponden a los del "Yeso Principal" y los pos-diastróficos más viejos a aquellos de la base de la Formación Tordillo, cuando la misma presenta su mayor desarrollo.

En Rahuecó (Neuquén), sobre los niveles de calizas fétidas que representan a la Formación Auquilcó, sigue el conglomerado de base de la Formación Tordillo, la que a 100 m por arriba de dicha rudita lleva restos de *Idoceras herrero-duclouxi* Leanza y *Euaspidoceras ajax* Leanza, los que junto con otra fauna eotordillense de Chacay Mlehué, en la que participan *Nebrodités pressulus* Leanza, *Idoceras* sp., *Streblites oxynotum* Leanza, etc., pueden ubicarse en la zona de *Sutneria platynota* o en la de *Idoceras planula*, es decir en el más bajo Kimeridgiano o más alto Oxfordiano, respectivamente (Arkell, 1956; Arkell, Kummel and Wright, 1957; Groeber, 1946; Groeber, Stipanicić y Mingramm, 1953; Herrero-Ducloux, 1946, 1948; Leanza, 1947 a, 1947 b;

Leanza y Zöllner, 1949; Stipanícic, 1966, 1969; Stipanícic y Rodrigo, 1970). Los movimientos de esta fase diastrófica, la "Araucana", deben colocarse inmediatamente por debajo de tales horizontes con cefalópodos.

Por otra parte, el "Yeso Principal", que señala el tope inferior para el diastrofismo en cuestión, puede hoy fecharse con mucha exactitud. En varios puntos de la Argentina y en especial en el ámbito del río Atuel, los niveles yesíferos inferiores de la Formación Auquileó engranan con pasaje litológico gradual con aquellos más altos de la Formación La Manga (Groeber, Stipanícic y Mingramm, 1953; Stipanícic, 1966, 1969). Los que llevan seguras faunas mesoxfordianas de la zona del *plicatilis*, con varias especies de *Perisphinctes* (*Arisphinctes*) y *P. (Krauosphinctes)*, a las que se agregan algunos elementos que podrían indicar niveles levemente más recientes [*Perisphinctes (Orthosphinctes* ?) sp.], del techo del Mesoxfordiano o de la base del Neoxfordiano, zona de *caustinigrae-martelli* (Klohn Giehm, 1960; Stipanícic, 1966, 1969). El "Yeso Principal", por ende, debuta con tales horizontes. El problema residía en determinar hasta donde se extendía hacia arriba esta entidad, por cuanto los registros de Chacay Mlehué traían ciertas confusiones, debido a efectos tectónicos que alteran la normal secuencia de los estratos (Herrero-Ducloux, 1946, 1948; Stipanícic, 1966, 1969), haciendo pensar que los niveles yesíferos podrían aún vincularse con términos eokimeridgianos (Leanza, 1947 a, 1947 b; Leanza y Zöllner, 1949).

El perfil del río Colina, en la provincia de Santiago (Chile), cerca del límite con la Argentina, contribuye a aclarar el problema, pues señala que la Formación Auquileó, además de las masas yesíferas, lleva intercalaciones de calcáreos en su mitad inferior, en las que hay restos de *Perisphinctes* cfr. *andium* Steinm. (González, 1963), forma que en Caracoles (Antofagasta) integra una típica fauna mesoxfordiana de la parte superior de la zona del *plicatilis*, es decir de la sub-zona del *canaliculatum* (Leanza, 1947 c; Stipanícic, 1969). Este registro indica que el "Yeso Principal", aún con sus horizontes inferiores de su mitad superior, sigue perteneciendo a la parte más alta del Mesoxfordiano. Resulta lógico admitir, por ende, que cuando la entidad presenta su mayor desarrollo, sus términos póstumos pueden entrar en la base del Neoxfordiano (zonas del *Perisphinctes caustinigrae-martelli-bifurcatus*), (Stipanícic, 1969).

Los movimientos de la fase "Araucana" deben colocarse, por consiguiente, entre esta última zona y la de *Idoceras planula - Sutneria platynota*, por lo que se ubican, con toda precisión, en horizontes del Neoxfordiano correspondientes a la zona de *Decipia decipiens - Epipeltoceras bimammatum*.

En Chile, los registros son coincidentes con los argentinos. Así, en la parte norte del país trasandino, la Formación Atajaña yace en discordancia sobre terrenos de distintas edades. En Pampa Tana lo hace sobre el Mesoxfordiano.

con *Perisphinctes (Arisphinctes) harringtoni* Leanza; más hacia el norte, sobre estratos bayocianos con *Parkinsonia* o calovianos con *Reineckia*. Atajaña, en su parte inferior, se integra con conglomerados y areniscas que fueron considerados como de carácter continental y que preceden a niveles marinos berriasiáticos, por lo que se correlacionan con la Formación Tordillo de la Argentina (Cecioni, 1964; Cecioni and García, 1960 a; Corvalán Díaz, 1965; Ruiz Fuller, 1965).

En otras zonas de Chile las secuencias siguen siendo iguales a las observadas en nuestro país, con las areniscas y conglomerados eo y mesokimeridgianos yaciendo en paraconcordancia sobre terrenos de distintas edades, de los cuales los más recientes son los yesíferos de la Formación Auquilcó.

La fase chilena ("Chiza"), en general se presenta con caracteres sinepeirogénicos, pero en el norte de ese país, en la provincia de Tarapacá, también muestra un leve aspecto sinorogénico, provocando discordancias de ángulo (Cecioni and García, 1960 a, 1960 b; Salas *et al.*, 1966).

Este diastrofismo neoxfordiano, por entero independiente del Nevádico, tuvo gran influencia en todo el ámbito cordillerano y marginal serrano de Sudamérica (Stipanovic y Rodrigo, 1970). Fuera de este continente, también se conocen movimientos sincrónicos en otras partes del mundo. Así, en los dominios del Golfo de México, tanto en los estados del sur de EE. UU., como en Cuba y México, puede faltar el Kimeridgiano, o bien los estratos de este piso, que llegan hacia abajo hasta la zona de *Idoceras durangense* (Formación Cotton Valley), transgreden mediante un conglomerado de base sobre terrenos de distintas edades, de los cuales algunos son yesíferos (repetiéndose así la secuencia de Argentina y Chile) y otros son "argovianos" (Formación Smackover), es decir mesoxfordianos (Arkell, 1956; Imlay, 1941, 1942, 1945, 1953).

También en la Cuenca de París se manifiesta una marcada discordancia entre el "Secuaniano" (=Kimeridgiano inferior) y el "Rauraciano" (=Oxford superior), (Lardennois et Serra, 1967), a la vez que movimientos sincrónicos se registran en Marruecos (Du Dresnay, 1964).

Notas:

- a) La lista bibliográfica de esta contribución se incluye en otro trabajo que los autores presentaron en las IV Jornadas Geológicas Argentina: "El diastrofismo eo y mesocretácico en Argentina y Chile, con referencias a los movimientos jurásicos de la Patagonia".
- b) En la presente entrega se incluye el cuadro en el que figuran las principales fases diastróficas reconocidas en Argentina y Chile para el intervalo Neotriásico-Mesocretácico, señalándose las equivalencias con otros fenómenos similares registrados en distintas partes del mundo.

PRINCIPALES FASES DIASTRÓFICAS DEL JURÁSICO, EO Y MESOCRETÁCICO EN EL MUNDO

SIS.	SER.	PISOS Y SUBPISOS	EUROPA	CRIMEA - CÁUCASO	AFRICA DEL NORTE	E.U.A. - CANADÁ	MÉXICO	PERÚ Y CHILE	ARGENTINA		ORIENTE	
									GEOSINCLINAL	PATAGONIA		
CRETÁCICO	SUP.	CENOMANIANO				OREGÓN (E.U.A.) CALIFORNIA		ANTOFAGASTA principal	MIRANO principal	CALETA CÓRDOVA	SAKAWA (Japón)	
	MED.	ALBIANO	(Alpes, Suecia)	(Cáucaso)					ANTOFAGASTA intermedia	MIRANO intermedia		KOLYMANIANA (Siberia)
		APTIANO		(Cáucaso)					ANTOFAGASTA inicial	MIRANO inicial		
	INF.	NEOCOMIANO	BARREMIANO	PRE-BARREMIANA	(Cáucaso)		(Alberta, Canadá, Groenlandia)					OSHIMA (Japón)
			HAUTERIVIANO	(Alpes orientales)	(Cárpates)							(Nueva Zelandia)
		VALANGINIANO	HILS	(Alemania)	CIMMÉRICA SUP II	(Cáucaso)						
BERRIASIANO (Weald.)		(Cuenca de París)		YENSHANIANA	(Plataforma rusa, etc.)						OGA (Japón)	
JURÁSICO	SUPERIOR (MALM)	KIMERIDGIANO	OSTERWALD			DIABLO		(Santiago)	CATAN L'IL	CHENQUE	TAIHO (Corea)	
				(Alemania)		(California, Utah, Alaska, Groenlandia)						
				(Boulonnais, Jura suizo)		NEVÁDICA	(E.U.A., Canadá)					
			DEISTER (Alemania)									
			(Escocia, París)									
			GOLFO DE MÉXICO									
	MEDIO (DOGGER)	OXFORDIANO		"OXFORDIAN TILT"			GOLFO DE MÉXICO	GOLFO DE MÉXICO	CHIZA	ARAUCANA	SANTA CRUZ	
				(Cuenca de París)		(Argelia)						
		CALOVIANO		YAILA			AGASSIZ	TENANGO	MAIPO	RÍO GRANDE	SAN JORGE	
				(Cuenca de París), Jura meridional	(Crimea)		(Alaska, Canadá, Montana, Wyoming)					
BATONIANO		ADYGUÉ										
		(Cáucaso)										
		(N de Rusia)										
BAYOCIANO		MATMATIANA					PEREGRINA	EL GODO	SIERRA DE REYES	EL MOLLE		
		(Túnez)						(N de Chile, Perú)				
		MIDELT II										
INFERIOR (LÍAS)	TOARCIANO		DONETZ			DUNLAP TARDÍA		CHAÑARAL	COVUNCO	LANGUIÑEO		
			(Crimea, Georgia, etc.)			(Alaska, Canadá)		CERRITOS BAYOS	CHACAI CO			
	PLIENSBAQUIANO		CIMMÉRICA MED. I			DUNLAP	ZOPILOTE	ATACAMA	CHARAHUILLA	SUREÑA	Shizukawa (Japón)	
			(Cáucaso)			(E.U.A., Canadá)		(N. de Chile)				
SINEMURIANO												
HETTANGIANO												
TRIÁSICO	MEDIO SUPERIOR	RETIANO	CIMMÉRICA INFERIOR			PALISÁDICA (Oregón)		VALPARAÍSO	RÍO ATUEL	AUSTRAL	KINZENIANA (China)	
		NORIANO	(Alpes occidentales)	CIMMÉRICA INF		California, Appalaches, Mt. Rocosas de Canadá		(Chile, NW Sudamérica)			TOYOGADALE (Japón)	
		CARNIANO		LABIDIANA							INDOCHINA	
	LADINIANO										AKIYOSHI	
	ANISIANO					(California, Utah)					(Japón, Siberia)	

~~~~~ Fases diastróficas principales, con carácter sinorogénico o sinepeirogénico intenso; ~~~~~ Id. medianas, generalmente sinepeirogénicas fuertes y/o sinorogénicas suaves; ~~~~~ Id. menores, por la general locales.