

CORRELACIONES PALEOBIOGEOGRÁFICAS DE LOS AMMONITES DEL JURÁSICO SUPERIOR Y CRETÁCICO INFERIOR DE CUBA OCCIDENTAL

Ryszard MYCZYŃSKI⁴¹

Resumen. Se presentan las opiniones sobre las provincias faunísticas del Jurásico Superior, así como la característica de los ammonites de Cuba occidental y su importancia paleobiogeográfica. Se reseñan los siguientes géneros del Oxfordiano: *Glochiceras*, *Ochetoceras*, *Euaspidoceras*, *Cubaspidoceras*, *Vinalesphinctes*, *Cubaspinctes*, *Discosphinctes*, *P. (Antilloceras)*, *P. (Otosphinctes)* y *Mirosphinctes*. Se presentan también algunas observaciones acerca de los ammonites del Tithoniano, sobre la base de los trabajos de Imlay (1942), Houša (1974) y datos propios del autor. Se destaca la similitud de los ammonites cubanos del Cretácico Inferior a la fauna del Tethys occidental. La migración de los ammonites durante el Cretácico Inferior desde el Tethys occidental a la región andina pasaba por el mar Caribe.

Abstract. The Upper Jurassic faunistic provinces are briefly discussed and the characteristics and paleobiogeographic importance of ammonites of western Cuba are also given. The following Oxfordian genera are cited: *Glochiceras*, *Ochetoceras*, *Euaspidoceras*, *Cubaspidoceras*, *Vinalesphinctes*, *Cubaspinctes*, *Discosphinctes*, *P. (Antilloceras)*, *P. (Otosphinctes)* y *Mirosphinctes*. Several genera of Tithonian ammonites are considered here taken from Imlay (1942), Houša (1974) and the author's unpublished data. The Lower Cretaceous ammonites of Western Cuba are similar to those of western part of Tethys. During Lower Cretaceous time the ammonites migrates from the western Tethys to the Andean region of South America through the Caribbean Sea.

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones estratigráficas realizadas en los últimos años para el mapa geológico de la provincia Pinar del Río, han aportado nuevos datos sobre la fauna de ammonites existente en los sedimentos del Jurásico Superior y Cretácico Inferior (Houša, 1974; Kutek y otros, 1976; Myczyński, 1976a, 1977; Myczyński y Pszczółkowski, 1976; Wierzbowski, 1976 y otros trabajos). Estos datos permiten ofrecer algunas suge-

rencias sobre las correlaciones paleobiogeográficas entre los conjuntos de ammonites del Jurásico Superior y del Cretácico de América del Sur y Tethys.

El problema de las correlaciones paleobiogeográficas de la fauna cubana con las faunas de las provincias vecinas, ha sido ampliamente discutido en los últimos tiempos, en especial en la concepción de la tectónica de placas (Ziegler, 1971; Hallam, 1971; Enay, en Hallam, 1973), Cariou, en Hallam, 1973; Pożaryska y Brochwicz-Lewiński, 1975.⁴²

Wierzbowski (1976), ha aportado algunas sugerencias acerca de las correlaciones entre los ammonites del Oxfordiano de Cuba y los de la provincia Indo-pacífica. Por otra parte, en la región de América del Sur, existen dificultades con este problema, debido a que en algunos lugares los ammonites son poco conocidos.

Reconocimientos. El autor de este trabajo desea agradecer profundamente al profesor K. Pożaryska y al doctor W. Brochwicz-Lewiński la discusión de los problemas aquí considerados y asimismo al profesor J. Znosko, y a los doctores A. de la Torre, A. Pszczółkowski y A. Wierzbowski, por la revisión del texto de este trabajo.

PROVINCIAS FAUNÍSTICAS DEL JURÁSICO SUPERIOR Y SU LOCALIZACIÓN

En la actualidad se diferencian las siguientes provincias faunísticas del Jurásico Superior (Pożaryska y Brochwicz-Lewiński, 1974):

1. Provincia boreal, a la cual pertenecen los territorios del norte de la Tierra.

⁴¹ Pertenece al Instituto de Ciencias Geológicas de la Academia de Ciencias de Polonia Varsovia, Al. Zwirki i Wigury 93. (N. del R.)

⁴² Este trabajo fue preparado en los años 1978-1979, (N. del R.)

2. Provincia de Tethys a la cual pertenecen otros mares del mundo.

Se propone diferenciar, en la provincia de Tethys, algunas subprovincias zoogeográficas, de acuerdo con la fauna característica. Estas son las siguientes: mediterránea y submediterránea (Uhlig, 1911), Etíope (Indo-etíope) e Indo-pacífica (pacífica). La subprovincia Etíope (Indo-etíope) comprende la región de África oriental, con Madagascar y la parte noroccidental de la India e Indonesia. La subprovincia pacífica se divide en las regiones circumpacíficas que comprenden una parte de América del Norte, América Central, América del Sur y otra, de Asia e Indonesia. Por último, Pożaryska y Brochwicz-Lewiński (1975), proponen incluir, en la subprovincia pacífica del Jurásico Superior la región de América del Sur y América Central (sinónimo de

provincia surandina de Uhlig, 1911). En esta misma subprovincia los autores citados proponen incluir también la subprovincia cubana, que estaba separada según Cariou (1973), atendiendo a las características de la fauna Oxfordiana de Cuba. Ese esquema de las provincias faunísticas propuesto por Pożaryska y Brochwicz-Lewiński (1975), fue adoptado en este trabajo.

Según dichos autores, existió una comunicación que permitió el paso de los ammonites durante el Jurásico Superior y el Cretácico Inferior, entre América del Sur, América Central y Tethys (subprovincia mediterránea); paso que está hacia el noreste del Atlántico (fig. 108). Según la opinión Khudoley (1974), esta comunicación no existía, y la migración de los ammonites ocurrió solamente por la provincia de Asia Oriental.

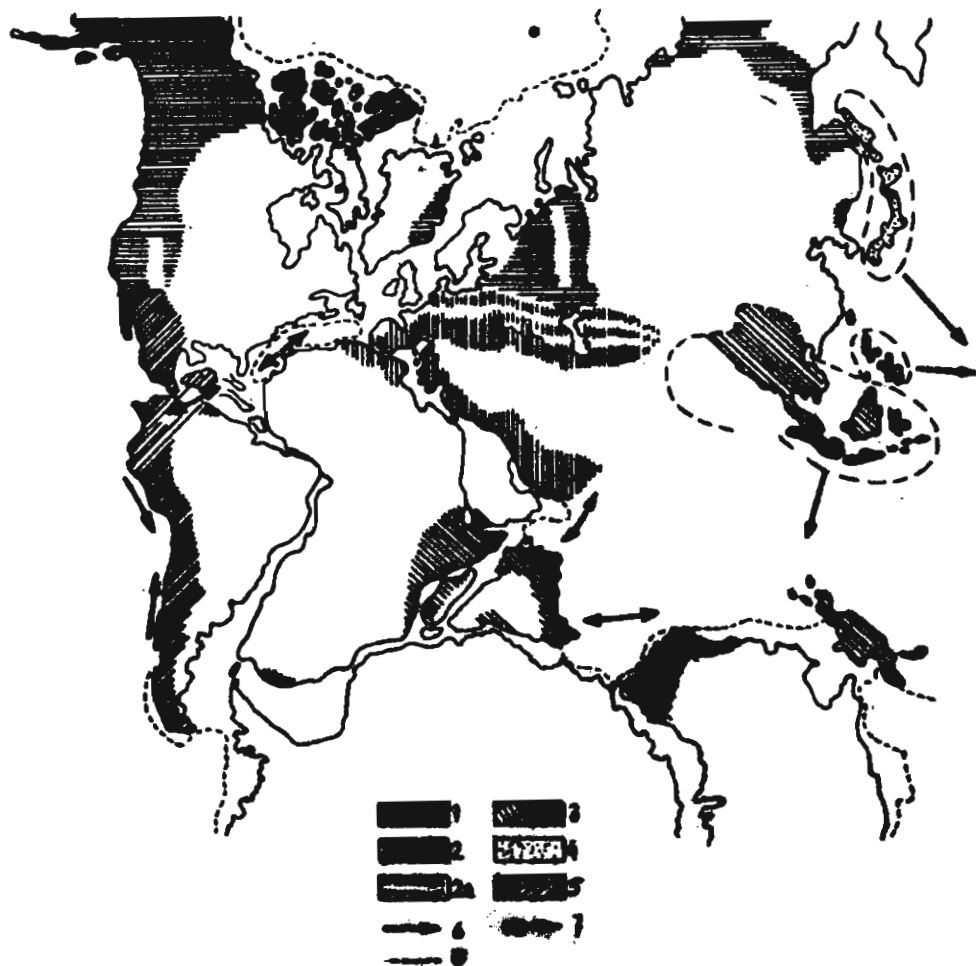


Fig. 108. Provincias zoogeográficas según Uhlig (1911), superpuestas en la reconstrucción paleobiogeográfica propuesta para el Jurásico por Smith y otros, 1973 según el trabajo de Pożaryska y Brochwicz-Lewiński (1975).

1—prov. boreal; 2—prov. mediterránea; 3—zona nerítica

(subprovincia submediterránea); 3—prov. Himalaya (subprovincia Etíope); 4—prov. japonesa ? una parte de la provincia submediterránea; 5—prov. andina (provincia pacífica o cubana); 6—pasos para la migración de los ammonites; 7—pasos para la migración de los ammonites; 8—límites de las provincias.

CARACTERÍSTICAS DE LOS AMMONITES DEL OXFORDIANO DE CUBA OCCIDENTAL Y SU IMPORTANCIA PALEOBIOGEOGRÁFICA

El conjunto más antiguo de ammonites oxfordianos de esta región, está constituido por los encontrados en la Formación San Cayetano, en la Sierra del Rosario (Myczynski y Pszczółkowski, 1976).

En este conjunto han sido determinados el género *Perisphinctes* Waagen, 1869 y el subgénero *Discosphinctes* Dacque, 1914.

El conjunto más joven de ammonites oxfordianos de Cuba occidental es el que se encuentra en los sedimentos de la Formación Jagua, en la Sierra de los Órganos y en la Formación Francisco, en la Sierra del Rosario (Judoley y Furrzola Bermúdez, 1968; Pszczółkowski y otros, 1975; Myczyński, 1976a; Wierzbowski, 1976; Kutek y otros 1976). Según la opinión de Wierzbowski (*op.cit.*) este conjunto tiene relaciones con los ammonites del Oxfordiano de la región Indo-pacífica occidental pero no con la región del Tethys occidental.

Según los datos que fueron emitidos por Stipanovic (1966), Stipanovic y otros (1975) y Wierzbowski (1976), se puede decir que la fauna del Oxfordiano de Cuba occidental, tiene relación con la de los Andes y esta, a su vez, con la subprovincia Indo-pacífica, aunque esta última posibilidad es todavía algo dudosa. Para mayor conocimiento del problema de la migración de los ammonites cubanos en el Oxfordiano, es necesario conocer más detalles sobre estos cefalópodos.

En la Formación Jagua, fueron encontradas especies de los géneros *Miosphinctes*, *Euspidoceras* y *Cubaspidoceras* (Myczyński, 1976a), las cuales son semejantes a algunos ammonites del occidente de Tethys (Choffat, 1893; Enay, 1966). Algunos ejemplares de *Euspidoceras* encontrados en Cuba, especialmente las especies *E. striatocostatiforme* y *E. aff. costatum*, son semejantes a las especies europeas *E. striatocostatum* y *E. costatum*. El género *Cubaspidoceras*, descrito del Oxfordiano de Cuba, es semejante a algunos ammonites pertenecientes al subgénero *Pseudowaagenia* y también al *Neaspidoceras tietzei* (Neumayr), (Kutek y otros, 1976 y Myczyński, 1976a). Asimismo, algunas otras especies encontradas en la Formación Jagua son semejantes a las de Europa, por ejemplo los ammonites de los géneros *Ochetoceras*, *Glochiceras* y *Discosphinctes* (Wierzbowski, 1976).

Renz y otros (1975), describieron un conjunto de ammonites del Oxfordiano procedente de las aguas territoriales de Marruecos, el cual según la opinión de estos autores, tiene un carácter de

fauna mediterránea. En este conjunto fueron señaladas dos especies: *Glochiceras (Coryceras)* cf. *crenatum* y *Trimarginites areolicum* Oppel, que también son conocidas en el área del Golfo de México.

En el conjunto de ammonites del Oxfordiano de Cuba, existen formas endémicas, pero faltan algunas que han sido encontradas en las regiones vecinas. Como ejemplo, tenemos el género *Gregoryceras*, el cual se conoce en Chile (Chong y Forster, 1976 y Hillebrand, 1970), así como en España (Busnardo y otros, 1971), en Sicilia (Arkell, 1957) y en Argelia (Sapunov, 1973) pero no fue encontrado en Cuba. Tampoco han sido reportados en el Oxfordiano de Cuba ammonites del género *Taramelliceras*, los cuales son muy comunes en el Oxfordiano de otras regiones. Estos ammonites son conocidos en España (Busnardo y otros, 1971), Portugal (Rugot Perrot, 1961), y México (Imlay, 1939). En Cuba no se han encontrado especies del género *Epipeltoceras*, pero éste no es todavía conocido en América.

En la tabla 11 que se presenta a continuación, se ofrecen comparaciones detalladas de los ammonites del Oxfordiano de Cuba, con los de la misma edad de las regiones vecinas.

Al considerar algunas diferencias que existen entre los conjuntos de ammonites del Oxfordiano de las regiones comparadas, llama la atención que las litofacies del Oxfordiano de Cuba son muy semejantes a las litofacies del Oxfordiano de México y Chile (son calizas negras con concreciones calcáreas). Estas diferencias faunísticas podrían explicarse como el resultado de la migración de los ammonites a través de distancias largas, o también porque existieron algunas dificultades durante esa migración de y no por causa del desarrollo facial local diferente.

Nuevos datos sobre las relaciones paleogeográficas del Oxfordiano de Cuba con el de las regiones vecinas, son ofrecidos por Pszczółkowski (1978). Según este autor, la deposición de los sedimentos carbonatados del Oxfordiano comenzó al terminarse la sedimentación aluvial-deltaica de la Formación San Cayetano y también después de la formación de un *rift* al sur de Cuba (Piotrowski, 1977), el cual separó las secuencias miogeosinclinales cubanas de la América Central (Honduras y Nicaragua). Según Pszczółkowski (1978) durante el Oxfordiano Inferior y Medio, las secuencias jurásicas de Cuba occidental podían estar vinculadas con el continente de América del Sur. La zona del *rift* podía haber dificultado una migración libre de los ammonites. También hacia el noreste, durante el Oxfordiano, las dificultades para la migración de ammonites podían relacionarse con el área de sedimentación poco profunda de la plataforma de Bahamas (Hallam, 1971). Este paso del noreste pudo ser

COMPARACIÓN DE LOS GÉNEROS
DE AMMONITES DEL OXFORDIANO
DE CUBA CON LAS REGIONES VECINAS.

Géneros que han sido encontrados en el Oxfordiano de Cuba	Cantidad	México	Chile	Sur de E.U	Occidente del Tethys
Glochiceras	Abundante	+	+	-	+
Ochetoceras	Abundante	+	+	+	+
Cubaochetoceras	Muy abundante	+?	+?	-	+? (Portugal)
Euaspidoceras	Muy abundante	+	+	+	+
Viñalesphinctes	Muy abundante	-	+	-	-
Cubaspidoce- ras	Abundante	-	-?	-	+? (España y los Carpatos)
Cubaspinctes	Muy abundante	+?	+?	-	-
Discosphinctes	Muy abundante	+?	+?	+	+
Perisph. (An-tilloceras)	Poca cantidad	+?	-	-	-
Organoceras	Raro	-	-	-	-
Mirosphinctes	Abundante	+?	+	-	+
Géneros que no han sido encontrados en Cuba	<u>Peltoceras</u> , <u>Cardioceras</u> , <u>Gregoryce- ras</u> , <u>Kronasphinctes</u> , <u>Taramellice- ras</u> , <u>Idoceras</u> , <u>Prososphinctes</u> , <u>Pe- risphinctes</u> , sensu strict. y <u>Orthos- phinctes</u>				

Signos: + Géneros que han sido encontrados en dicha región
 +? " " probablemente existen en la región
 - " " todavía no han sido encontrados en la región

más efectivo en la parte alta del Oxfordiano Medio, puesto que en la fauna cubana se encuentran elementos semejantes a los de Tethys occidental.

En las perforaciones realizadas cerca de Blake Plateau y Bahamas (Benson y otros, 1976), en

el Atlántico norte, llevados a cabo por "Glomar Challenger", se demostró que en los sedimentos marinos del Kimmeridgiano existen ammonites pertenecientes a la subprovincia mediterránea.

CONJUNTO DE AMMONITES DEL TITHONIANO Y SU IMPORTANCIA PALEOBIOGEOGRÁFICA

En la parte occidental de Cuba, sobre los sedimentos del Oxfordiano yacen calizas masivas de la parte inferior de la Formación Guasasa (en la Sierra de los Órganos), o calizas estratificadas de la parte inferior de la Formación Artemisa (en la Sierra del Rosario) (Pszczółkowski, 1978). Estos sedimentos no contienen ammonites, así que su edad fue determinada por la posición litoestratigráfica de los sedimentos, es decir, entre los depósitos del Oxfordiano y del Tithoniano.

Los depósitos del Tithoniano se componen de calizas estratificadas con ammonites. Estos ammonites fueron descritos por Imlay (1942), Judoley y Furrázola Bermúdez (1968), Houša y Nuez (1972, 1973) y Houša (1974). En el conjunto de ammonites del Tithoniano, Imlay (1942) determinó los siguientes géneros: *Phylloceras*, *Metahaploceras*, *Pseudolissoceras*, *Hildoglochicer*, *Simoceras*, *Virgatosimoceras*, *Aspidoce*, *Physodoceras*, *Virgatosphinctes*, *Corongoceras*, *Dickersonia*, *Micracanthoceras*, *Lytohoplites*, *Parodontoceras* (?) *Berriasella*, (?) *Spiticeras*, *Leptoceras* (idem *Protancyloceras*) (?) *Hamulina*, (*Vinalesites*). Por otra parte, este autor reporta la presencia en estos sedimentos de ápticos, gasterópodos, braquiópodos, espinas de erizos y esponjas.

La revisión preliminar de esta fauna ha sido realizada por Houša (1974). Según este autor, en la fauna existen cuatro nuevo géneros de ammonites. Por otra parte, V. Houša (*op. cit.*) ha reportado los siguientes géneros de ammonites del Tithoniano de la Sierra de los Órganos: *Mazapilites*, *Physodoceras*, *Parastreblites*, *Sublithacoceras*, *Blandfordiceras*, ? *Kosmatia*, *Pseudoinvoluticeras*, *Phanerostephanus*, *Pinarosphinctes* (género nuevo de V. Houša, 1974).? *Raimondiceras* y otros géneros. No obstante, a pesar de esta revisión, el conocimiento de los ammonites del Tithoniano de Cuba no es aún muy claro y hasta ahora los datos de Houša no han sido publicados. Los ammonites del Tithoniano de Cuba occidental probablemente son semejantes a los de la región andina (Enay, 1973).

En el conjunto de ammonites del Tithoniano de Cuba occidental, solamente ha sido encontrado un género endémico (*Dickersonia*), no conocido en otras regiones faunísticas.

AMMONITES DEL CRETÁCICO INFERIOR DE CUBA OCCIDENTAL Y SU POSICIÓN PALEOBIOGEOGRÁFICA

Los ammonites del Cretácico Inferior de Cuba occidental, fueron descritos en otro trabajo por

separado (ver Myczyński, 1977, y en este libro); estos corresponden al Berriasiano hasta Barremiano. Entre ellos fueron determinados los siguientes géneros: *Partschiceras*, *Lytoceras*, *Protetragonites*, *Macroscaphites*, *Leptoceras*, *Karsteniceras*, *Hamulinites*, *Crioceratites*, *Paracrioceras*, *Acrioceras*, *Moutoniceras*, *Colchidites*, *Hamulina*, *Anahamulina*, *Ptychoceras*, *Mexicanoceras*, *Balearites*, *Olcostephanus*, *Thurmanniceras*, *Kilianella*, *Spitidiscus* y otros. La existencia en este conjunto de ammonites de los géneros *Mexicanoceras*, *Olcostephanus* (Rogersites) y *Thurmanniceras* ex gr. de *Thurmanniceras novihispanicum* (Böse) puede significar que entre el mar cubano y el mexicano existía en el Cretácico Inferior la posibilidad de una migración de ammonites. Pero, en la fauna cubana del Tithoniano Superior y el Cretácico Inferior, no aparecen con frecuencia los ammonites del género *Substeuero*, común en México y Chile (Verma y Westermann, 1973; Riccardi, 1976). La mayoría de los ammonites cubanos del Cretácico Inferior, tienen el carácter típico de los ammonites del Tethys occidental, como los de géneros: *Partschiceras*, *Hamulina*, *Anahamulina*, *Leptoceras*, *Bochianites*, *Balearites*, *Kilianella*, *Barremites* y otros (Arkell, 1957; Bacello y Garabello, 1967). La presencia de muchos géneros característicos para la subprovincia mediterránea puede significar que en el Cretácico Inferior la parte noroccidental del mar Caribe tenía relaciones directas con esta zona.

Según opinión de E. G. Kauffman (en Hallam, 1973), Cuba pertenecía en el Cretácico Inferior a la provincia del Caribe (subprovincia de Antillas), que tenía relaciones con el Tethys occidental. Esta idea fue basada en la migración de los moluscos (pelecípodos).

Una opinión distinta expresó G. R. Stevens (1971, 1973), quien consideraba que la migración de los belemnites se efectuó desde el área del Mediterráneo solamente a través de la provincia (subprovincia) Indo-pacífica. Estas opiniones pueden servir como ejemplos de la falta de unidad de opinión que existe sobre la migración de la fauna marina durante el Cretácico Inferior.

Según la opinión del autor de este trabajo, la migración de los ammonites durante el Cretácico Inferior, desde el Tethys occidental a la región andina, pasaba por el mar Caribe.

Observaciones finales

En la cuenca marina de América Central y del Caribe, existió probablemente, durante el Jurásico Superior y el Cretácico Inferior, un paso estrecho que comunicaba a esta con la región del Tethys occidental y otro por el sur con el mar de los Andes, y a través de este último pudo existir también comunicación con la provincia

Indo-pacífica. El carácter de estas relaciones no era siempre constante, y por eso en distintos tiempos dominaba una y otra dirección de migración de la fauna. En el Jurásico Medio Tardío dominaba la migración de los ammonites desde el Tethys occidental hacia América Central (Westermann y Riccardi, 1976). En el Oxfordiano Medio, la migración de los ammonites ocurría hacia la región del Caribe, probablemente de dos direcciones: desde el sur y desde el Tethys occidental, pero con algunas dificultades quizás porque había barreras y, como consecuencia de esto, se

desarrollaron en Cuba occidental algunas formas endémicas que allí se encuentran (Cariou, 1973).

En el Tithoniano, la región de América Central estaba probablemente más relacionada en lo que respecta a la fauna, con la región andina (provincia andina de V. Uhlig según Enay, 1973).

En el Cretácico Inferior Temprano, los ammonites de Cuba occidental son aún semejantes a los de la región andina. Pero desde el Hauteriviano predominan los ammonites muy semejantes a la fauna del Tethys.

BIBLIOGRAFÍA

ARKELL, W. J.: *Jurassic Geology of the world*. OLIVER AND BOYD, edit. Edingburgh, 806, 1956.

———: "Cephalopoda Ammonoidea." En *Treatise of Invertebrate Paleontology*. Part. L. Molusca 4. Geol. Soc. Am. and Univ. Kansas Press, New York, 490, 1957.

BACELLE, L. y A. L. GARAVELLO: *Ammoniti dei livelli Cretacici di la Stua (Cortina D'Ampezzo)*. Ann. Dell Univ. di Ferrara (Nov. Ser.), 4, (9), 1967.

BENSON, W. E. y otros: "Deep sea drilling in the North Atlantic." *Geotimes*, 21 (2): 23-26, 1976.

BUSNARDO, R. y J. ENAY GEYSSANT: "Le Jurassique de la Fuente de los Frailes (Cabra Andalousie)." *Biostratigraphic Sommaire*. Cuad. Geología Ibérica, 2 Madrid: 273-280, 1971.

CARIOU, E.: "Ammonites of the Callovian and Oxfordian." En *Atlas of Paleobiogeography*. Hallam, A. edit. Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam-London-New York: 287-296, 1973.

CHOFFAT, P.: "Description de la Faune jurassique du Portugal Ammonites du Lusitanien de la contrée de Torres-Vedras." *Direction. Trav. Geol. Portugal*, Lisbonne: 1-82, 1883.

CHONG G. y R. FORSTER: "Chilenophoberus atacamensis a new decapod crustacean from the Middle Oxfordian of the Cordillera de Domeyko, northern Chile." *N. Jb. Geol. Paleont. Mh.*, H.3 Stuttgart: 145-156, 1976.

ENAY, R.: "L'Oxfordien dans la moitié sud Jura français." *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, Fasc. 8, T. 1-2, Lyon, 1-624, 1966.

———: "Upper Jurassic (Tithonian) Ammonites." En *Atlas of Palaeobiogeography*. Hallam, A. edit. Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam-London-New York: 297-307, 1973.

GORDON, W. A.: Ammonoid provincialism in Space and time. *Jour. Paleont.* 50: 521-535, 1976.

HALLAM, A.: "Provinciality in Jurassic faunas in

relation to facies and paleogeography." En *Faunal provinces in space and time*. MIDDLEMISS, F. A. P. F. y G. NEWELL, edit. *Geol. J. Special Issue*, 4 Liverpool: 129-152, 1971.

VON HILLEBRAND, A.: "Zur Biostratigraphie und Ammoniten. Fauna des sudamerikanischen Jura" (insbes. Chile). *N. Jb. Geol. Paleont. Abh.*, Stuttgart, 136 (2): 166-211, 1970.

HOUŠA, V.: *Informe final sobre los trabajos de campo realizados para el estudio bioestratigráfico y la recolección de los ammonites del Tithoniano y Cretácico Inferior en algunas localidades en la Provincia de Pinar del Río, Cuba* (Manuscrito). Instituto de Geol. y Palcont. Acad. de Cienc. de Cuba. La Habana, 1974.

HOUŠA, V. y M. L. NUEZ: "Hallazgo de ammonites del Kimmeridgiano en la Hacienda 'El Americano' (Pinar del Río)". *Actas. Acad. de Cienc. de Cuba*. 2: 14-16, 1972.

———: *Ammonite Faunas of the Tithonian and Lowermost Cretaceous of Cuba*. Coll. sur la limite Jurassique-Cretace, Lyon-Neuchatel, 1973.

IMLAY, R. W.: "Upper Jurassic ammonites from México." *Bull. Geol. Soc. America* 50 (1): 1-77, 1939.

———: Late Jurassic fossils from Cuba and their economic significance." *Bull. Geol. Soc. America*, 53 (10): 1417-1477, 1942.

JUDOLEY, C. M. y G. FURRAZOLA BERMÚDEZ: *Estratigrafía y fauna del Jurásico de Cuba*. La Habana: 1-126, 1968.

KAUFFMAN, E. G.: "Cretaceous Bivalvia." En HALLAM, A. edit. *Atlas of Palaeobiogeography*: 351-383, 1973.

KHUDOLEY, K. M.: "Circum-Pacific Mesozoic Ammonoid Distribution: Relation to Hypotheses of Continental Drift, Polar Wandering, and Earth Expansion." En *Plate Tectonic Assesments and Reassessments*. CH. F. KAHLE, edit. *American Assoc. Petrol. Geol. Mem.* Tulsa, 23: 43-145, 1974.

- KUTEK, J., A. PSZCZÓLKOWSKI y A. WIERZBOWSKI: "The Francisco Formation and an Oxfordian ammonite faunule from the Artemisa Formation, Sierra del Rosario, western Cuba." *Acta Geol. Polon.*, Warszawa 26 (2): 299-319, 1976.
- MYCZYŃSKI, R.: "New Ammonite fauna from the Oxfordian of the Pinar del Río, province, western Cuba." *Acta Geol. Polon.* Warszawa 26 (2): 261-297, 1976 a.
- : "Organoceras gen. nov. (Ammonoidae) from the Oxfordian of Cuba." *Acta Paleont. Polon.* Warszawa 21 (4): 391-394, 1976 b.
- : "Lower Cretaceous ammonites from Sierra del Rosario (western Cuba)." *Acta Paleont. Polon.*, Warszawa 22 (2): 139-173, 1977.
- MYCZYŃSKI, R. y PSZCZÓLKOWSKI, A.: "The Ammonites and age of the San Cayetano Formation from the Sierra del Rosario, western Cuba." *Acta Geol. Polon.* Warszawa 26 (2): 322-329, 1976.
- PIOTROWSKI, J.: First Manifestations of Vulcanism in the Cuban Geosyncline." *Bul. Acad. Pol. Sciences sur Scien. Terre*, Varsovie 24 (3/4): 227-234, 1977.
- POZARYSKA, K. y BROCHWICZ LEWINSKI W.: *Współczesne ujęcie zagadnienia prowincji paleobiogeograficznych*. Postępy Nauk Geolog. 6: 5-46, 1974.
- : *The nature and origin of Mesozoic and early Cenozoic marine faunal provinces* (some reflections). Mitt. Geol. Paleont. Inst. Univ. Hamburg. H. 44: 207-216, 1975.
- PSZCZÓLKOWSKI, A.: "Geosynclinal sequences of the Cordillera de Guaniguanico in western Cuba; their lithostratigraphy, facies development, and paleogeography." *Acta Geol. Polon.* 28 (1): 1-96 Warszawa, 1978.
- PSZCZÓLKOWSKI, A., K. PIOTROWSKA, R. MYCZYŃSKI, J. PIOTROWSKI, D. DANILEWSKI, J. GRODZICKI, G. HACZEWSKI y A. SKUPIŃSKI: *Texto explicativo al mapa geológico de la provincia de Pinar del Río*. (Informe inédito). Instituto de Geol. y Paleont. Acad. de Cienc. de Cuba. La Habana, 1975.
- RENZ, O. y otros: "Ammonite-rich Oxfordian Limestones from the Base of the Continental Slope of Northern Africa." *Ecl. Geol. Helvetia*. Basel. 68 (2): 431-448, 1975.
- RICCARDI, A. A. C.: *Paleontología y edad de la Formación Springhill*. Primer Congreso Geológico Chileno. Santiago de Chile, 1:41-56, 1976.
- RUGET PERROT, G.: *Etudes stratigraphiques sur le Dogger et le Malm inférieur du Portugal du nord du Tage*. Bajocien, Bathonien, Callovien, Lusitanien. Mem. Serv. Geol. Portugal, N. S., Lisboa, 7: 1-197, 1971.
- SAPUNOV, I. G.: *Notes on the geographical differentiation of the Lower Jurassic ammonite faunas*. Coll. Jurassique, Luxembourg, Mem. B.R.G.M., France, 75: 263-270, 1971.
- : *Ammonites de L'Oxfordien de la partie Occidentale des Hauts Plateaux (Algérie)*, Public. Serv. Geol. Algérie (Nile serie), Bull. 44: 101-137, 1973.
- SMITH A. G., J. C. BRIDEN y G. E. DREWRY: "Phanerozoic world maps." En HUCHES, N. F. edit. *Organism and continents through time*. Paleontol. Assoc. Spec. Papers in Paleontology. 12: 1-42, 1973.
- STEVENS, G. R.: *Biogeographic changes in the Upper Jurassic of the South Pacific*. Colloque du Jurassique Luxembourg, 1967. Mém. B.R.G.M., Dan's. 75: 163-173, 1971.
- : "Cretaceous Belemnites." En HALLAM A., edit. *Atlas of Palaeobiogeography*, Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam-London-New York: 385-401, 1973.
- STIPANICIC, P. N.: "Jurásico en Vega de la Veranada (Neuquen), el Oxfordense y el diastrofismo divesiano (Agassiz Yaila) en Argentina." *Rev. Asoc. Geol. Argentina*, Buenos Aires, 20 (4): 403-478, 1976.
- STIPANICIC, P. N., G. E. G. WESTERMANN y A. C. RICCARDI: *The Indo Pacific ammonite Mayaites in the Oxfordian of the Southern Andes*. Ameghiniana, XII, (4): 281-305, 1975.
- UHLIG, V.: *Die Marinen Reich des Jura und der Unterkreide*. Mitt. Geol. Gesell., Wien, 4 (3): 329-448, 1911.
- WESTERMANN, G. E. G. y A. C. RICCARDI: *Middle Jurassic ammonite distribution and the affinities of the Andean faunas*. Primer Congreso Geológico chileno, Santiago de Chile, 1: 23-39, 1976.
- VERMA, H. M. y G. E. G. WESTERMANN: "The Tithonian (Jurassic) ammonite fauna and stratigraphy of Sierra Catorce, San Luis Potosí, México." *Bull. Amer. Paleontol.*, 63, (277): 103-320, 1973.
- WIERZBOWSKI, A.: "Oxfordian ammonites of the Pinar del Río Province (western Cuba), their revision and stratigraphical significance." *Acta Geol. Pol.*, Warszawa 26 (2): 137-260, 1976.
- ZIEGLER, B.: "Biogeographie der Tethys." *Jh. Ges. Naturkunde. Württemberg*. 126: 229-243, 1971.