

**BIOESTRATIGRAFIA DE LA SERIE HUASTECA
(JURASICO MEDIO Y SUPERIOR) EN EL
SUBSUELO DE POZA RICA, VERACRUZ**

A. CANTU CH.

SUBDIRECCION DE
TECNOLOGIA DE EXPLORACION
DEL IMP

BIOESTRATIGRAFIA DE LA SERIE HUASTECA (JURASICO MEDIO Y SUPERIOR) EN EL SUBSUELO DE POZA RICA, VERACRUZ

A. CANTU CH.

Subdirección de
Tecnología de Exploración
del IMP.

Se estudiaron aquellos núcleos que contenían amonitas y lamelibranquios, que proceden de pozos del Distrito Petrolero de Poza Rica y que señalan el Jurásico Medio y Superior.

La identificación de estos fósiles nos ha permitido subdividir, en pisos, un grupo de estratos de aproximadamente 1000 m. de espesor; para el efecto se han realizado correlaciones bioestratigráficas, con otras regiones de México, anteriormente estudiadas, o con aquéllas de Europa o de América, donde se han hecho estudios similares, del Jurásico Medio y Superior. En nuestro caso, se han reconocido en el subsuelo de Poza Rica, los subpisos siguientes: Batoniano Superior, Caloviano Inferior y Medio, Oxfordiano Superior, Kimeridgiano Inferior y Titoniano Inferior y Medio—Superior.

A su vez, estos pisos han sido señalados en el área estudiada, por medio de la zonificación basada en amonitas, que fuera establecida anteriormente por el autor del presente proyecto, y que son: Wagnericeras, Kepplerites, Reineckeia, Discophinctes, Ataxioceras, Idoceras, Virgatosphinctes, Mazapilites, Suarites y Parodontoceras (Cantú, 1967 y 1971).

OBJETIVOS

El presente estudio se inició con la recopilación de los datos bioestratigráficos, suministrados por las amonitas, que fueron encontradas en los núcleos de los pozos de Poza Rica, del Jurásico Medio y Superior; estos fósiles habían sido estudiados anteriormente para Petróleos Mexicanos, en trabajos de operación, por el autor del presente trabajo.

En este trabajo se hace hincapié en la evolución de las especies de amonitas, en la distribución geográfica de las mismas y en la utilidad de este grupo fósil, como único medio para conocer la edad de los sedimentos del Jurásico Medio y Superior, de esta región de México.

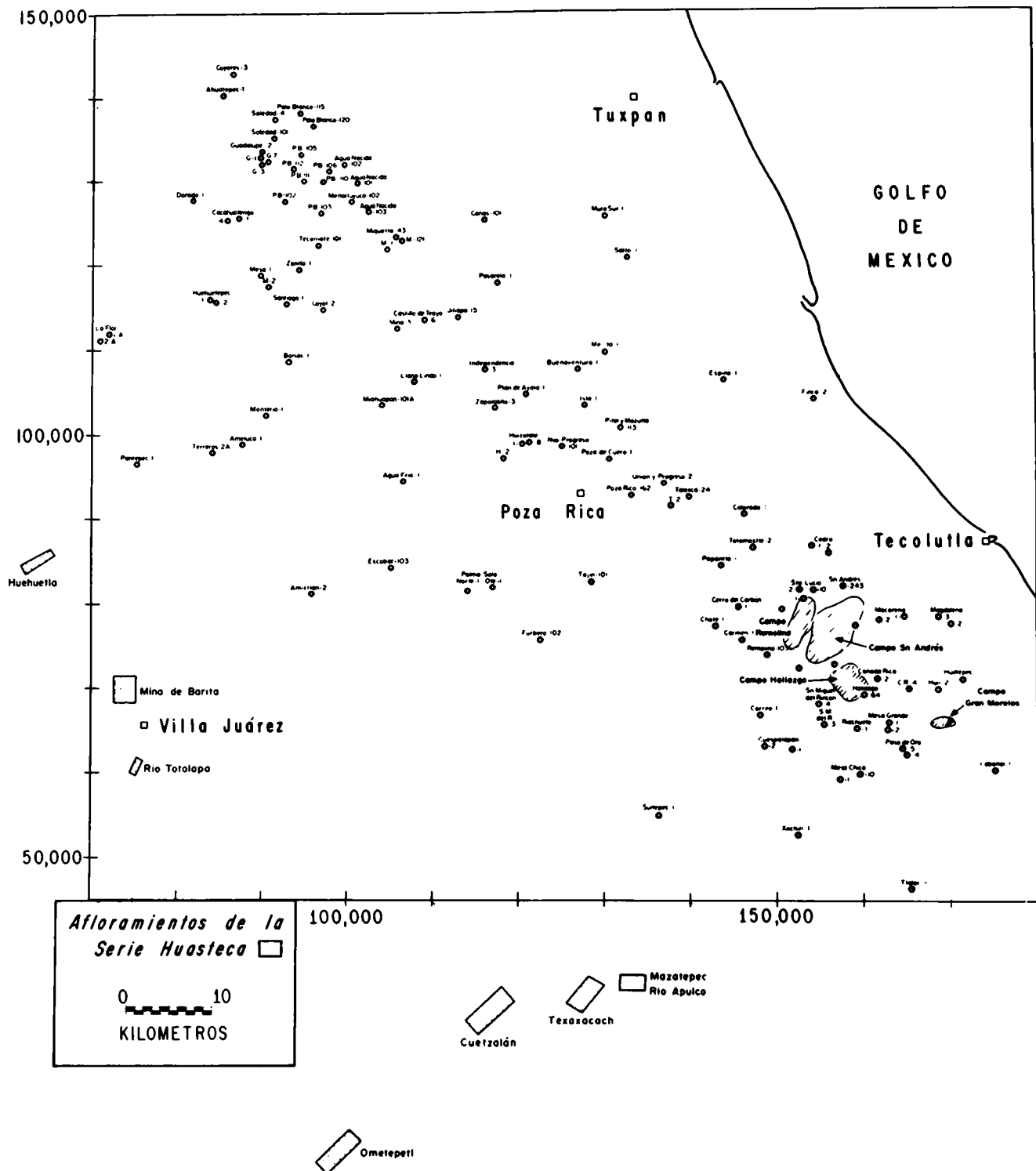
LOCALIZACION Y MATERIAL

Los pozos de donde se obtuvieron los megafósiles, están situados en el eje de las abscisas X de 70,000 a 180,000 y en el eje de las ordenadas Y de 45,000 a 150,000 de las coordenadas Pemex (Fig. 1).

Para este trabajo se han utilizado exclusivamente megafósiles, donde prevalecen las amonitas en un 90% y en menor escala ciertos lamelibranquios.

METODO DE TRABAJO

El estudio bioestratigráfico del Jurásico Medio y Superior, del subsuelo de Poza Rica, se basó fun-



		POZA RICA (Cantú, 1969–1971)	EUROPA (SE y NW) (1o. Cong. Est. Jurás., 1962)	NORTEAMERICA (Imlay, 1971)	ARGENTINA (Leanza, 1947 y Arkell, 1956)
PISO		ZONA	ZONA	ZONA	ZONA
TITONIANO	SUP.	Parodontoceras Suarites	chaperi delphinensis	Substeueroceras	Substeueroceras Corongoceras
	MED.		ciliata	Kossmatia	Pseudolissoceras
	INF.	Virgatosphinctes Mazapilites	Subplanites litographicum		Virgatosphinctes
KIMERIDGIANO	INF.	Idoceras Ataxioceras	autissioderensis baylei	Idoceras	Idoceras
OXFORDIANO	SUP.	Discosphinctes	pseudocordata	Discosphinctes	Arisphinctes
	INF.		marine	Cardioceras	
CALOVIANO	SUP.		lamberti		Peltoceras
	MED.	Reineckeia	jason	Pseudocadoceras	Reineckeia
	INF.	Kepplerites	macrocephalus	Kepplerites	Macrocephalites
BATONIANO	SUP.	Wagnericeras	zigzag	Paracephalites	

Fig. 2.— Relaciones faunísticas del Jurásico Medio y Superior de Poza, Rica, Ver.

damentalmente en aquella sucesión de amonitas y lamelibranquios, que había sido establecida por primera vez, en el subsuelo del NW de la misma región (Cantú, 1969); así como en los estudios estratigráficos realizados en una parte de la Sierra Madre Oriental, vecina al área aquí estudiada (Cantú, 1968 y 1971) (Fig. 1).

Además, se han utilizado todos los megafósiles que pudieron ser identificados y que fueron obtenidos de ciertos pozos, que entraron en el estudio del presente trabajo, y que suministraron una valiosísima información bioestratigráfica, que complementó lo ya conocido.

Estos fósiles, aparentemente disgregados, contribuyeron al reunirlos, al mejor conocimiento de los límites de las unidades bioestratigráficas, de la categoría de zonas paleontológicas, previamente establecidas.

Estas unidades bioestratigráficas fueron confirmadas, en la mayor parte de los casos, después de realizar un minucioso estudio comparativo de esta fauna, con aquella mejor conocida en otras regiones de México y del mundo. De tal manera que, la distribución bioestratigráfica atribuida a estos fósiles está apoyada, en una amplia bibliografía consultada, para este efecto.

En fin, el presente estudio es ilustrado con un cuadro bioestratigráfico, de la distribución de las amonitas y lamelibranchios (Fig. 2).

ANTECEDENTES

El presente estudio está basado en los trabajos realizados en el Centro—Este de México, por el autor del presente trabajo.

Desde hace tiempo se habían estudiado amonitas de pozos, del área de Poza Rica (Cantú, 1963). Más tarde, se propuso la primera zonificación, basada en amonitas del Titoniano—Berriasiano, en Mazatepec, Pue. (Cantú, 1968).

Inmediatamente después, esta zonificación se amplió del Batoniano Superior al Titoniano Inferior, con la ayuda de los mismos fósiles, que se obtuvieron del subsuelo del NW de Poza Rica (Cantú, 1969). Esta misma subdivisión bioestratigráfica fue observada en la superficie, en una parte de la Sierra Madre Oriental, a partir del Caloviano Medio al Titoniano Superior (Cantú, 1971).

Todos estos trabajos han sido apoyados, cuando ha sido necesario, en aquéllos realizados por Burckhardt (1927 y 1930), en el Centro y Sur de México.

CRONOESTRATIGRAFIA

Batoniano Superior

Zona:

con *Wagnericeras*.

Autor:

Cantú, 1969.

Fósiles:

En sólo un pozo del NW de Poza Rica se han encontrado ejemplares pequeños de amonitas, del género que caracteriza la zona.

Edad:

La única localidad conocida en México, donde

se ha señalado la presencia de este subpiso es en Guerrero, con *Epistrenoceras paracontrarium* Burckhardt (1927 y 1930) y Arkell (1956). Fuera de México, Imlay (1971) determina el Batoniano de la región occidental de Norte América y Alaska, con *Paracephalites*, *Cobbanites* y *Cranoccephalites*. *Wagnericeras* aff. *wagneri* (Oppel) del NW de Poza Rica pertenecen a la zona con *Oppelia aspidoides* del Batoniano Superior de Normandía y del SW de Inglaterra (Arkell, 1956 Cox, 1964, Torrens, 1971; Morton, 1971; y Mangold *et. al.*, 1971).

Localidad:

Pozo Palo Blanco 112, núcleo No. 6 (3468.5—3474 m.).

Litología:

Estos fósiles fueron encontrados en un cuerpo de limolita negra a café parduzco, ligeramente calcárea, a veces carbonosa. Se desconoce la presencia de estos fósiles en otros pozos del área estudiada.

Caloviano

En las regiones de Europa, donde se ha estudiado el Caloviano se ha propuesto una subdivisión tripartita, por corresponder a otras tantas subdivisiones bioestratigráficas; cada una está a su vez caracterizada por grupos de amonitas, cuya distribución vertical es muy restringida. En el presente trabajo sólo se ha logrado reconocer de este piso y por medio de amonitas, su parte inferior y media, tanto para el subsuelo de NW de Poza Rica, como en la Sierra Madre Oriental (Cantú, 1969 y 1971).

Caloviano Inferior

Zona:

con *Kepplerites*.

Autor:

Cantú, 1969.

Fósiles:

De muy pocos pozos del NW de Poza Rica se obtuvieron pequeños ejemplares de estos fósiles, que caracterizan el subpiso.

Edad:

Fuera de la región aquí estudiada, el Caloviano Inferior sólo se conoce en Guerrero; en efecto, ciertos macrocefalítidos como *Eurycephalites boesei* (Burck.) y *Xenocephalites nikitini* (Burck.) señalan la presencia de este subpiso en esa región de México. El género *Kepplerites* ha sido encontrado en varias localidades de la región oeste de Norteamérica, desde California hasta el Sur de Alaska, donde ha sido utilizado como fósil índice del Caloviano Inferior (Imlay, 1962, 1965 y 1971).

Este fósil también es común en Europa y señala el mismo subpiso (Arkell, 1956 y Cariou, 1973).

Localidad:

Pozo Metlatoyuca No. 102, núcleo No. 30 (3317–3323 m.).

Pozo Coyote No. 3, núcleo No. 6 (2885–2891.5 m.).

Pozo Palo Blanco No. 112, núcleo No. 5 (3444–3450 m.).

Litología:

Las improntas de amonitas del género *Kepplerites* están incluidas en una roca limolítica gris oscura, un poco calcárea.

Caloviano Medio

Zona:

con *Reineckeia*.

Autor:

Cantú, 1969.

Fósiles:

Este fósil ha sido encontrado en varios pozos; en la superficie se ha observado que está asociado con *Liogryphaea nebrascensis* (Meek y Hayden) y con *Neuquenicerias neogaeum* (Burckhardt). (Cantú, 1971).

Edad:

La amonita que caracteriza la zona ha sido señalada sólo en Guerrero e identifica el Caloviano Medio (Burckhardt, 1927).

Además, *Reineckeia* es abundante en Perú y Argentina, ahí también es un fósil índice del subpiso comentado (Arkell, 1956 y Szekely, 1971).

Reineckeia es común en el Caloviano Medio de Europa, sobre todo de Francia (Bourquin, 1968); también suele estar presente en el Norte de Africa, Madagascar y Asia (Cariou, 1973).

El Caloviano Medio de la región occidental de Norteamérica es identificado con otro género de amonita (*Pseudocadoceras*), por corresponder a otra provincia bioestratigráfica (Imlay, 1971).

Localidad:

Pozo Cacahuatengo No. 1, núcleo No. 10 (3550–3557 m.).

Pozo Dorado No. 1, núcleo No. 11 (3656–3659 m.).

Pozo Palo Blanco 112, núcleo No. 4 (3244–3253 m.).

Litología:

Los fragmentos de amonitas del género *Reineckeia* se han obtenido de núcleos, donde predomina la lutita negra, carbonosa y fácilmente exfoliable.

Es de hacer notar que hasta la actualidad no se han encontrado amonitas, que señalen el Caloviano Superior y el Oxfordiano Inferior, en el subsuelo de Poza Rica; en otras regiones del mundo estos 2 subpisos están caracterizados por estos fósiles, que desafortunadamente aún desconocemos en nuestro material.

Oxfordiano Superior

Zona:

con *Discosphinctes*.

Autor:

Cantú, 1969.

Fósiles:

Predominan los perisfíntidos *Discosphinctes* y *Dichotomosphinctes* y oquetocerátinos como *Campylites*.

Edad:

Se conocen varias localidades de México, donde se han estudiado los fósiles de este subpiso:

- Burckhardt (1912) los estudió por primera vez en San Pedro del Gallo, Dgo., ahí observó la subdivisión siguiente: en la cima capas con *Ochetoceras* y en la base capas con *Periosphinctes d gr. plicatilis*.
- En la región de Tamán, S.L.P. se ha reconocido la subdivisión de fósiles antes mencionados y al mismo tiempo se han hecho algunas observaciones relacionadas con la posición de estos dos grupos de amonitas (Cantú, 1976c).
- Los abundantes géneros de amonitas, que caracterizan el Oxfordiano Superior de Cuba, han sido objeto de varias monografías (Judoley y Furrázola, 1968; Wierzbowski, 1976; Myczynski, 1976 y Kuted *et. al.* 1976), y son semejantes a los de México.
- En la región de California y Oregón, el Oxfordiano Superior está caracterizado por los géneros *Discosphinctes* y *Dichotomosphinctes* Imlay, (1961), como en México.
- En Argentina se ha señalado la presencia del Oxfordiano Superior, con los mismos géneros de amonitas que los de México y Cuba.
- El Oxfordiano Superior de Europa ha sido estudiado con más detalle, en cuanto a las

subdivisiones bioestratigráficas del mismo; también ahí se identifica con los mismos géneros de amonitas (Enay, 1966), que se han estudiado en América.

Localidad:

- Pozo Mesa 1, núcleo 6 (3382–3391 m.).
- Pozo Totomoxtle 2, núcleo 13 (3789–3798 m.).
- Pozo Mesa Chica 11, núcleo 1 (3417–3421 m.).
- Pozo Mesa Chica 11, núcleo 2 (3421–3423.4 m.).
- Pozo Mesa Chica 11, núcleo 4 (3430–3432 m.).
- Pozo Axoxotla 1–A, núcleo 17 (2120.5–2123.7 m.).

Litología:

Los fósiles encontrados en los núcleos arriba indicados están en una lutita gris oscuro, exfoliable, ligeramente calcárea.

Kimeridgiano Inferior

Este subpiso fue originalmente estudiado en el NW de Poza Rica, donde se subdividió en 2 zonas: en la base está la zona con *Ataxioceras* y en la cima la zona con *Idoceras* (Cantú, 1969). La presencia de ambas unidades bioestratigráficas fue corroborada en varios afloramientos, de una parte de la Sierra Madre Oriental (Cantú, 1971).

Zona:

con *Ataxioceras*.

Autor:

Cantú, 1969.

Fósiles:

Predomina el género *Ataxioceras* y en menor escala se encuentran *Taramelliceras* y *Rasenia*.

Edad:

Los escasos rasénidos que habían sido observados en el Norte de México (Burckhardt, 1930), no eran tomados en cuenta e incluso se había negado su presencia en México (Spath, 1933).

A partir de los trabajos bioestratigráficos iniciados en el subsuelo del NW de Poza Rica, donde se señalaron por primera vez estos fósiles, fueron más tarde ampliamente utilizados con fines estratigráficos en la superficie, por el autor del presente trabajo (Cantú, 1971 y 1976c).

Estos fósiles son comunes en el Kimeridgiano Inferior de Alemania (Arkell, 1956 y Geyer, 1961). En América se desconoce la presencia de este grupo de fósiles, tanto en la región de los Andes, como en el Oeste de Norteamérica, donde se ha estudiado el Kimeridgiano Inferior.

Localidad:

Pozo Metlaltoyuca 102, núcleos 28 y 29 (3059.5–3081.0 m.).

Pozo Palo Blanco 110, núcleo 6 (3123–3130 m.).

Pozo Miquetla 1, núcleo 20 (3142–3147 m.).

Pozo Papantla 1, núcleo 10 (3722–3728 m.).

Litología:

Las improntas de estas amonitas están incluidas en una caliza arcillosa, de color gris oscuro.

Zona:

con *Idoceras*.

Autor:

Cantú, 1969.

Fósiles:

Esta unidad bioestratigráfica está caracterizada casi exclusivamente por el género que sirve para denominarla; raramente hay representantes de los géneros *Aspidoceras* y *Nebrodit*.

Edad:

Idoceras es un género ampliamente distribuido en el Kimeridgiano Inferior de México; es común en el Centro–Este, tanto en el subsuelo, como en la superficie (Cantú, 1969 y 1971).

Este fósil ha sido utilizado para señalar el Kimeridgiano Inferior del Centro de México (Burckhardt, 1906 y 1912 e Imlay, 1939). *Aspidoceras* y *Nebrodit* poseen una distribución bioestratigráfica tan restringida como *Idoceras* y se encuentran en el Centro de México (Burckhardt, 1930). Además, *Nebrodit* se ha señalado en el subsuelo del Golfo de Campeche (Cantú, 1977), para el mismo subpiso.

Idoceras es común en California (Imlay, 1961), también se conoce en Argentina, Chile y Bolivia (Arkell, 1956).

Representantes de este género se han señalado en el Kimeridgiano Inferior de Alemania y Nueva Zelanda (Arkell, *op. cit.*).

Localidad:

Pozo Miquetla 1, núcleo 19 (3067–3072 m.).

Pozo Miquetla 121, núcleo 3 (3073–3082 m.).

Pozo Palo Blanco 110, núcleo 6 (3123–3130 m.).

Pozo Furbero 102, núcleo 8 (2666–2678 m.).

Pozo Sultepec 1, núcleo 5 (2306–2315 m.).

Pozo Mesita 1, núcleo 16 (3119–3130 m.).

Pozo El Grillo 1, núcleo 2 (3390–3398 m.).

Pozo Xochitl 1, núcleo 9 (3090–3094 m.).

Pozo Independencia 3, núcleo 5 (3033–3042 m.).

Litología:

Los fósiles están incluidos en una caliza arcillosa, de color gris oscuro.

Titoniano Inferior

Este subpiso fue subdividido en 2 zonas pa-

leontológicas, cuando se hicieron estudios estratigráficos del Jurásico Superior, en la Sierra Madre Oriental (Cantú, 1971) y son la zona con *Virgatospinectes mexicanus-Aulacomyella neogae*, en la base y la zona con *Mazapilites*, en la cima. Se recuerda que la primera unidad ya había sido descrita para el subsuelo del NW de Poza Rica (Cantú, 1969).

Zona:

con *Virgatospinectes*.

Autor:

Cantú, 1969.

Fósiles:

En la zona predominan *Virgatospinectes* sp., fragmentos de *Taramilliceras (Methaploceras)* sp. y el lamelibranquio *Aulacomyella neogae* Imlay.

Edad:

El género *Virgatospinectes* caracteriza el Titoniano Inferior de Chihuahua (Imlay, 1939 y Cantú, 1976a).

Este fósil también se encuentra en Mazapil, Zac. (Burckhardt, 1906), y en Catorce, S.L.P. (Verma y Westermann, 1973); en rocas de la misma edad.

En el Centro-Este de México está asociado con *Aulacomyella neogae* Imlay (Cantú, 1971), así como en el NW de Poza Rica (Cantú, 1969).

Virgatospinectes es un fósil índice del Titoniano Inferior de Argentina (Indans, 1954), y de la India (Spath, 1939); y en general se utiliza para correlaciones internacionales (Enay, 1964). En cuanto al lamelibranquio *Aulacomyella*, todo hace suponer que es un fósil exclusivo de México (Imlay, 1940).

Localidad:

Pozo Palo Blanco 102, núcleo 22 (3110–3122 m.).

Pozo Palo Blanco 115, núcleo 11 (2533–2542 m.).

Pozo Isla 1, núcleo 6 (3190–3195 m.).

Pozo Agua Fría 1, núcleo 7 (3524–3528 m.).

Pozo Huizotate 2, núcleo 7 (3087–3096 m.).

Pozo Pital y Mozutla 113, núcleo 2 (3120–3132 m.).

Pozo Guadalupe 7, núcleo 2 (2916–2924 m.).

Litología:

Todos los fósiles están incluidos en una caliza arcillosa, gris oscura.

Zona:

con *Mazapilites*.

Autor:

Burckhardt, 1906.

Fósiles:

Predominan ejemplares pequeños del género *Mazapilites*, los cuales, por su mala preservación, son difíciles de clasificar específicamente.

Edad:

El género *Mazapilites* fue originalmente descrito del Centro de México (Burckhardt, 1906).

Se desconoce la presencia de este género fuera de México, donde todo hace suponer que es autóctono (Arkell, 1956 y Enay, 1964). Además, este fósil se ha señalado en el Centro-Este de México, ahí se ha discutido su posición estratigráfica (Cantú, 1971); cima del Titoniano Inferior.

Localidad:

Pozo Huizotate 2, núcleo 6 (2981–2990 m.).

Litología:

Este fósil está incluido en una caliza arcillosa de color gris.

Titoniano Medio—Superior

Esta unidad cronoestratigráfica sólo puede ser identificada en su parte superior, por medio de las abundantes amonitas que contiene; no obstante, hay escasos fragmentos de amonitas que señalarían el Titoniano Medio, pero para fines prácticos esta unidad no es descrita en el presente trabajo, debido al material macropaleontológico, que está mal preservado.

El Titoniano Superior ha sido subdividido en 2 zonas paleontológicas, que han sido observadas en el Centro—Este de México; la zona con *Suarites bituberculatum* en la base y la zona con *Parodontoceras* aff. *callistoides* en la cima (Cantú, 1968 y 1971).

Zona:

con *Suarites bituberculatum*.

Autor:

Cantú, 1968.

Fósiles:

Solamente el género que caracteriza la zona ha sido identificado en el material del subsuelo. En la superficie se han señalado algunos himalayítidos, vecinos al género.

Edad:

La zona con *Suarites bituberculatum* fue propuesta cuando se estudio el límite Jurásico—Cretácico de Mazatepec (Cantú, 1967). Más tarde, esta zona fue observada en diferentes afloramientos de la Sierra Madre Oriental (Cantú, 1971).

Este fósil ha servido para identificar el Titoniano Superior de Chihuahua (Cantú, 1976a).

Fuera de México, se conocen algunos géneros de la misma subfamilia himalayítina, en Argentina, donde señalan el Titoniano Superior (Leanza, 1945).

Localidad:

Pozo Furbero 102, núcleo 6
(2493.5—2502.5 m.).

Pozo Pantepec 1 núcleo 3 (1471—1472 m.).

Pozo San Miguel del Rincón 3 núcleo 3
(2940—2949 m.).

Litología:

Estos fósiles se encuentran en una caliza arcillosa, de color gris claro.

Zona:

con *Parodontoceras* aff. *callistoides*.

Autor:

Cantú, 1967.

Fósiles:

Algunos fragmentos de este género han sido identificados en el material del subsuelo de Poza Rica; y suele también haber improntas de *Pronicer*, fósil índice de la cima del Titoniano.

Edad:

Ambos géneros son característicos del Titoniano Superior, del Centro de México (Burckhardt, 1919—1921; Imlay, 1939; y Verma y Westermann, 1973).

Pronicer ha sido señalada en el NE de México (Cantú, 1968), así como en el Pozo Bejuco 6, de Cerro Azul, Ver. (Cantú, 1976b).

Además, *Parodontoceras* y *Pronicer* fueron identificadas en el Centro—Este de México (Cantú, 1967 y 1971), en la cima del Jurásico.

Estos géneros son comunes en el Titoniano Superior de Cuba (Imlay, 1942; y Judoley y Furrázola, 1968), así como de Argentina (Leanza, 1945 y 1947).

Estos géneros, cosmopolitas, son típicos del Titoniano Superior de Europa, Norte de Africa, Iraq y Madagascar (Spath, 1950 y Enay, 1964, 1973).

Localidad:

Pozo Poza Rica 162, núcleo 3 (3014—3017 m.).

Pozo Montería 1, núcleo 6 (3036–3038 m.).
 Pozo Pantepec 1, núcleo 2 (1372–1379 m.).
 Pozo Independencia 3, núcleo 3 (2817–2825 m.).

Litología:

En el material estudiado predomina la caliza arcillosa de color gris negro.

CONCLUSIONES

El presente estudio bioestratigráfico servirá, seguramente, para conocer mejor la edad de las rocas del Jurásico Medio y Superior, del subsuelo de Poza Rica.

Este trabajo representa, además, la primera zonificación con amonitas, porque han permitido correlacionar el material obtenido de esos pozos, con aquél de otras regiones de México y del mundo.

Es de hacer notar la limitada distribución estratigráfica de estos fósiles, que permiten incluso a nivel genérico, determinar con precisión la unidad cronoestratigráfica de subpiso.

Por otra parte, su amplia distribución geográfica confirma una vez más, su gran valor de fósiles índices del Mesozoico mundial.

Además, anotemos que sólo 2 grandes grupos de amonitas predominan en este material (Haplocerataceae y Perisphinctaceae).

En fin, las conclusiones zoogeográficas señaladas para este grupo fósil, del Jurásico Medio y Superior, que aflora en el Centro–Este de México (Cantú, 1971), son también válidas para el material del subsuelo de Poza Rica.

BIBLIOGRAFIA

Arkell, W.J., "Jurassic Geology of the World". (1956). Ed. Oliver y Boyd Ltd. 806 p., 46 láms., 28 cuadros.
 Bourquin, J., "Les Reineckeides". *Ann. Scient. Univ. Besancon*, (1968). (3), Geol. fasc. 4, 169 p., 11 láms.
 Burckhardt, Ch., "La Faune Jurassique de Mazapil avec un Appendice sur les Fossiles du Cretacique Inferieur". *Bol. Inst. Geol. México*, No. 23, 216 p., 43 láms., 2 cuadros.

Burckhardt, Ch., "Faunes Jurassiques et Crétacées de San Pedro del Gallo, Durango (México)". *Bol. Inst. Geol. México*, (1912). No. 29, 264 p., 46 láms., 3 cuadros.
 Burckhardt, Ch., "Faunas Jurásicas de Symon (Zacatecas) y Faunas Cretácicas de Zumpango del Río (Guerrero)". *Bol. Inst. Geol. México*, (1919–1921). No. 33, 135 p., 32 láms., 3 cuadros.
 Burckhardt, Ch., "Cefalópodos del Jurásico Medio de Oaxaca y Guerrero". *Bol. Inst. Geol. México*, (1927) No. 47, 106 p., 34 láms., 1 cuadro.
 Burckhardt, Ch., "Etude Synthétique sur le Mesozoïque Mexicain". *Mém. Soc. Pal. Suisse*, (1930). Vol. 49–50, 280 p., 65 figs., 17 cuadros.
 Cantú, Ch. A., "Etude Biostratigraphique des Ammonites du Centre et de l'Est du Mexique (Jurassique Supérieur et Crétacé)". *Mém. Soc. Geol. France*, (1963). No. 99. N.S. Tomo XLII, Fac. 4, 102 p., VIII láms.
 Cantú, Ch. A., "El Límite Jurásico Cretácico en Mazatepec, Puebla, in Estratigrafía del Jurásico de Mazatepec, Puebla (México)". *Ingeniería Petrolera*, (1967). Vol. VIII, No. 2, 27 p., 7 láms., 5 figs.
 Cantú, Ch. A., "Sobre una Asociación *Pronicerias–Durangites–Hildoglochiceras*" del Noreste de México". *Inst. Mex. del Petróleo*. (1968). Sección Geología Monografía No. 2, 10–26 p., 2 láms.
 Cantú, Ch. A., "Estratigrafía del Jurásico Medio–Superior del Subsuelo de Poza Rica, Veracruz, (Area de Soledad–Miquetla)". *Rev. del Inst. Mex. del Pet.*, (1969). Vol. I, No. 1, 3–9 p., 1 cuadro.
 Cantú, Ch. A., "La Serie Huasteca (Jurásico Medio–Superior) del Centro–Este de México". *Rev. del Inst. Mex. del Pet.*, (1971). Vol. III, No. 2, 17–40 p., 4 láms.
 Cantú, Ch. A., "Nuevas Localidades del Kimeridgiano y Titoniano en Chihuahua (Norte de México)". *Rev. del Inst. Mex. del Petr.*, (1976a). Vol. VIII, No. 2, 38–49 p., 2 láms., 3 figs.
 Cantú, Ch. A., "El Contacto Jurásico–Cretácico, la Estratigrafía del Neocomiano, el Hiato Hauteriviano Superior–Eoceno Inferior y las Amonitas del Pozo Bejuco 6 (Centro–Este de México)". *Bol. Soc. Geol. Mexicana*, (1976b). XXXVII, 60–83 p., 2 figs., 7 láms.
 Cantú, Ch. A., "El Jurásico Superior de Tamán, S.L.P. y del Subsuelo de las Secciones Magüey 2A–Tempoal 1 y Pilcuatla 1–Camaitlán 2, del Distrito de Cerro Azul, Veracruz". *Instituto Mexicano del Petróleo, Subdirección de Tecnología de Exploración*, (1976c). Proyecto C–1030, Parte II, 26 p.
 Cantú, Ch. A., "Las Amonitas del Jurásico Superior del Pozo Chac 1, Norte de Campeche (Golfo de México)". *Rev. Inst. Mex. Pet.*, (1977). Vol. IX, No. 2, 38–39 p., 2 figs.
 Cariou, E., "Ammonites of the Callovian and Oxfordian in Atlas of Paleobiogeography. Elsevier Scientific Publishing Company, (1973). Amsterdam.
 Cox, L.R., "The Type Bathonian in Colloque du Jurassique á Luxembourg 1962". *Cong. Geol. Int., Comm. Int. de Strat.*, (1964). 265–268 p.
 Enay, R., "L'étage Tithonique in Colloque du Jurassique á Luxembourg 1962". *Cong. Geol. Int., Comm. Int. de Strat.*, (1964). 355–379 p.
 Enay, R., "L'Oxfordien dans la moitié Sud du Jura Français" *Société Anonyme de L'Imprimerie A. Rey*. (1966). 614 p., 40 láms., 90 figs.
 Enay, R., "Upper Jurassic (Tithonian) Ammonites in Atlas of Paleobiogeography. Elsevier Scientific Publishing Company, (1973). Amsterdam.
 Geyer, F.O., "Monographic der Perisphinctidae des Unteren Unterkimeridgium (Weisser Jura y Badenerschichten) im Süddeutschen Jura". *Paleontographica*, (1961). Vol. 117 abt. A., 157 p., 157 figs., 1 texto, 122 láms., 107 cuadros.
 Imlay, R.W., "Upper Jurassic Ammonites from Mexico". *Jour. Pal.*, (1939) Vol. 50, 78 p., 18 lám., 7 figs.
 Imlay, R.W., "Upper Jurassic Pelecypods from Mexico". *Jour. Pal.*, (1940). vol. 14, 393–441 p., 50–55 láms., 3 figs. in text.
 Imlay, R.W., "Late Jurassic Fossils from Cuba and their Economic

- Significance". *Jour. Pal.*, (1942). Vol. 53, 1417-1478 p., 12 láms.
- Imlay, R.W., "Late Jurassic Ammonites from the Western Sierra Nevada, California". *Geol. Survey Prof. Paper*, (1961). 374-D, 1-30 p., 6 pls., 3 figs. 3 tables.
- Imlay, R.W., "Jurassic (Bathonian or early Callovian) Ammonites from Alaska and Montana, U.S." *Geol. Survey Prof. Paper*, (1962). 374-C, pp. C1-C32, 1-8 pls., 7 text. figs., 6 tables.
- Imlay, R.W. "Jurassic Marine Faunal Differentiation in North America". *Jour. Pal* (1965). Vol. 39, No. 5, 1023-1038 p., 6 figs.
- Imlay, R.W., "Jurassic Ammonite Succession in the United States in Colloque du Jurassique á Luxembourg 1967". *Mém. B.R.G.M.*, (1971). Fr., No. 75, 709-724 p.
- Indans, B.J., "Eine Ammoniten Fauna aus dem Untertithon der Argentinischen Kordillere in Süd-Mendoza". *Paleontographica*. (1954). 105 A, Nos. 3-6, 96-132 p.
- Judoley, C.M. y Furrázola, B.G., "Estratigrafía y Fauna del Jurásico de Cuba". *Instituto Cubano de Recursos Minerales*, (1968). Depto. Geol., 126 p., LXXXI Láms., 40 figs.
- Kutek, J. et. al., "The Francisco Formation and an Oxfordian Ammonite Faunule from the Artemisa Formation, Sierra del Rosario Western Cuba". *Acta Geológica Polónica*, (1976). Vol. 26, No. 2, 299-319 p., 2 pls., 9 figs., 1 table.
- Leanza, A.F., "Ammonitas del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior de la Sierra Azul, en la parte Meridional de la Provincia de Mendoza". *An Mus. La Plata*, (1945). N.S., No. 1, 99 p., 23 láms., 13 figs., 1 cuadro.
- Leanza, A.F., "Upper Limit of the Jurassic System". *Bull. Geol. Soc. Amer.*, (1947). Vol. 58, 833-842 p.
- Mangold, C. et. al., "Les Faunes du Bathonien dans la moitié Sud de la France Essai de Zonation et de Corrélations in Colloque du Jurassique, Luxembourg 1967". *Mém. B.R.G.M.*, (1971). Fr. No. 75, 103-131 p.
- Morton, N., "The Definition of Standard Jurassic Stages in Colloque Jurassique, Luxembourg 1967". *Mém. B.R.G.M.*, (1971). Fr., No. 75, 83-93 p., 8 pls.
- Myczyński, R., "A New Ammonite Fauna from the Oxfordian of the Pinar del Rio Province, Western Cuba". *Acta Geológica Polónica*, (1976). Vol. 26, No. 2, 261-296 p., 22 figs., 20 pls.
- Spath, L.F., "Revision of the Jurassic Cephalopod Faunas of Kachh (Cutch)". *Paleont. Indica*, (1933). N.S., Vol. 9, mem. 2 partes 1-6, 945 p., 130 láms.
- Spath, L.F., "The Cephalopoda of the Neocomian Belemnite Beds of the Salt Range". *Mém. Geol. Survey India, Paleont. Indica*, (1939). N.S., Vol. 25, No. 1, 154 p., 25 láms.
- Spath, L.F., "A New Tithonian Ammonoid Fauna from Kurdistan, Northern Iraq". *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist. Geol.)*, (1950). Vol. 1, No. 4, 96-137 p., 6-10 láms., Londres.
- Szekely, T.S., "Jurassic Stratigraphy of Southern Peru in Colloque du Jurassique, Luxembourg, 1967". *Mém. B.R.G.M.*, (1971). Fr., No. 75, 727-737 p., 2 figs.
- Torrens, H.S., "Standard Zones of the Bathonian in Colloque du Jurassique, Luxembourg, 1967". *Mém. B.R.G.M.*, (1971) Fr., No. 75, 581-604 p., 2 tables.
- Verma, H.M. and Westermann, G.E., "The Tithonian (Jurassic) Ammonite Fauna and Stratigraphy of Sierra Catorce, San Luis Potosí, México". *Bull. of Am. Paleont.*, (1973). Vol. 63, No. 277, 320 p., 56 láms., 32 figs., 6 cuadros.
- Wierzbowski, A., "Oxfordian Ammonites of the Pinar del Rio Province (Western Cuba); their Revision and Stratigraphical Significance". *Acta Geológica Polónica*, (1976). Vol. 26 No. 2, p. 137-260, 8 láms., 23 figs., 25 tables.