

El Kimeridgiano Inferior del Subsuelo en el Este de México

Por: A. Cantú Chapa.

Departamento de Geología Sección de Graduados, ESIA Inst. Politécnico Nacional.

Rev. Mex. del Pet. Año XXXIV N° 334 Sep/Oct. 1992, pp. 30-35

Resumen

En dos regiones del Este de México, algunos pozos petroleros cortaron calizas arcillosas de edad Kimeridgiano Inferior, a profundidades que varían de 400 a 4,000 m; ese material está dividido en dos zonas de ammonitas: *Ataxioceras* en la base e *Idoceras* en la cima. Los núcleos de diferentes pozos y las secciones estratigráficas construidas con registros-radioactivos, permiten conocer la distribución de esas zonas en las formaciones estudiadas.

En el Noreste de México, el Kimeridgiano Inferior de 45 metros de espesor corresponde a la zona con *Idoceras*, donde posiblemente esté representada una fracción de la zona con *Ataxioceras*. En la región de Poza Rica, en el Centro-Este del país, se reconocen las dos zonas precipitadas que tienen hasta 150 m de espesor, ahí hay variaciones laterales de facies; en la caliza arcillosa de la Formación Tamán está intercalada la caliza oolítica del Miembro San Andrés; este último indica una elevación del substrato marino, o la fase inicial de un ciclo transgresivo.

El estudio amplía la distribución del Kimeridgiano Inferior hacia el Este de México.

Antecedentes

El Kimeridgiano Inferior ha sido reconocido por medio de ammonitas, en el centro (Burckhardt 1906 y 1912, e Imray 1939) y en el Norte de México (Cantú, 1976). También Cantú (1963 y 1969) señaló por primera vez los fósiles de esa edad, en pozos petroleros del Este y del NE de México (Cantú, 1979b). Burckhardt (*op.cit.*) definió para ese subpiso, las zonas con *Idoceras* y con *Glochiceras* del grupo *flalar*. Más tarde, la zona con *Ataxioceras* fue reconocida como base de este piso en el Este de México (Cantú, 1969).

Siguiendo a Spath (1933, p 880), quien hizo notar la ausencia de *Ataxioceras* en México, ciertos autores limitan la repartición geográfica de este género, a una parte de Europa (Donovan *et al.*, 1980, p 126). Por el contrario, el género *Sutneria*, de la zona con *platynota* (base del Kimeridgiano de Europa), sólo ha sido señalado por Burckhardt (1930), de la región de Huayacocotla, Veracruz; se desconocen las ilustraciones de dicho fósil.

El presente estudio es sólo una parte de la conferencia dictada por el autor en el 3rd International Symposium on Jurassic Stratigraphy, que tuvo lugar en Septiembre de 1991, en Poitiers, Francia.

Metodología y localización del material de estudio

Con las ammonitas y registros radioactivos de pozos, de dos regiones del Este de México, se construyeron 3 secciones estratigráficas que ayudaron a conocer el Kimeridgiano Inferior, con sus variaciones de facies (figura 1).

En la figura 1 se presenta la distribu-

ción de los mares durante el Oxfordiano Superior, que ocuparon una región restringida en el Centro, NE y Sur del actual territorio de México. También ahí se ilustra la distribución del Kimeridgiano Inferior marino, más amplia que el anterior puesto que cubrió casi todo el territorio nacional. La distribución de las formaciones y sus litofacies se representan en la parte inferior de la figura 1.

1. NORESTE DE MEXICO

En una área alargada, de más de 400 km y de dirección NW a SE, están repartidos 8 pozos, donde las rocas de edad Kimeridgiano Inferior, de aproximadamente 50 m, están a una profundidad que varía de 2000 a 3550 m (figura 2).

En la sección de la figura 2 se representa la relación estratigráfica que conserva el Kimeridgiano Inferior, en la secuencia sedimentaria del Jurásico Superior; por lo que en el presente estudio, ese subpiso es individualizado por primera vez en esa región del subsuelo del Noreste de México, mediante la utilización estratigráfica de los fósiles ammonitas encontrados en las muestras de núcleos de los pozos, con sus respectivos registros de rayos gama, que conforman la sección estratigráfica.

En efecto, ahí las rocas calcáreo-evaporíticas de la Formación Olvido representan la fase transgresiva del ciclo sedimentario, que se inició en el Oxfordiano. Dicha formación se depositó sobre un antiguo continente formado por areniscas en la parte norte, localizado desde los pozos Garza 101 al San Javier 3. En cambio, en la parte sur de esa región, la Formación Olvido se depositó sobre rocas metamórficas (Pozo Ocotillo 1) e intrusivas graníticas (Pozo Camotal 1).

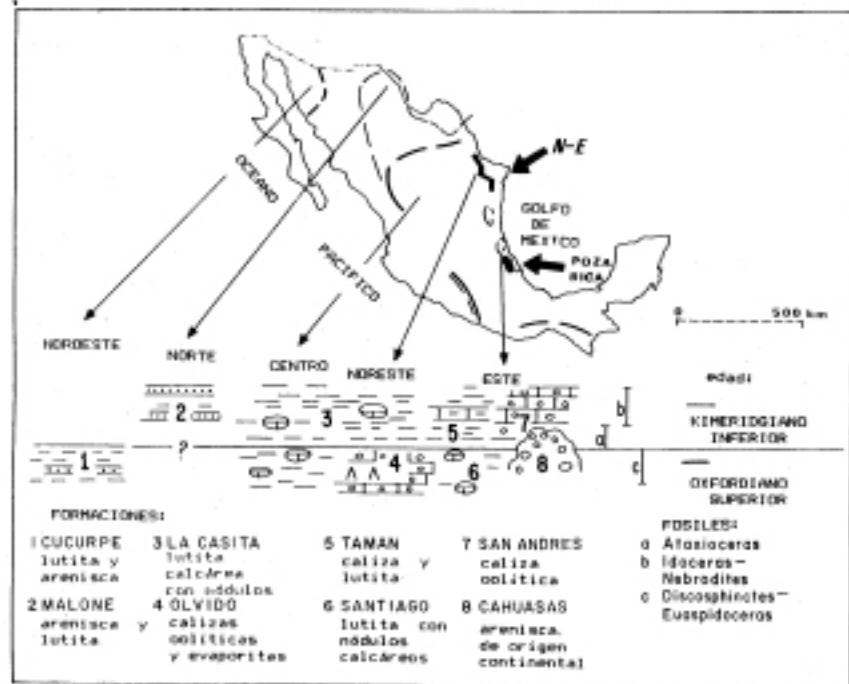


Fig. 1. Distribución de las formaciones del Oxfordiano Superior y del Kimeridgiano Inferior en México, y localización de las secciones estratigráficas estudiadas, en los Distritos Noreste y Poza Rica.

En pozos localizados al sur de la sección de la figura 2, en el Noreste de México (ej. Pozo Camotal 1), a las rocas que subyacen a la Formación La Casita se les han denominado Miembro San Andrés, que sería un equivalente de la Formación Olvido, según la nomenclatura litoestratigráfica que se utiliza en esa región petrolera. Es de aclarar que es diferente el concepto estratigráfico que se tiene del Miembro San Andrés, en la región de Poza Rica, donde corresponde a rocas calcarenitas y oolíticas de edad Kimeridgiano Inferior-Titoniano Inferior. En el caso del Pozo Camotal 1, la unidad subyacente a la Formación La Casita representaría una facies transgresiva de plataforma, de edad Oxfordiano.

a) Límites: El límite inferior del Kimeridgiano es claro, debido al cambio de sedimentación. Se sitúa en el contacto de la Formación Olvido (caliza y evaporitas), con la Formación La Casita (calizas arcillosas). En la base de esta formación, la zona con Idioceras está presente; sólo el pozo Ocotillo 1 proporcionó

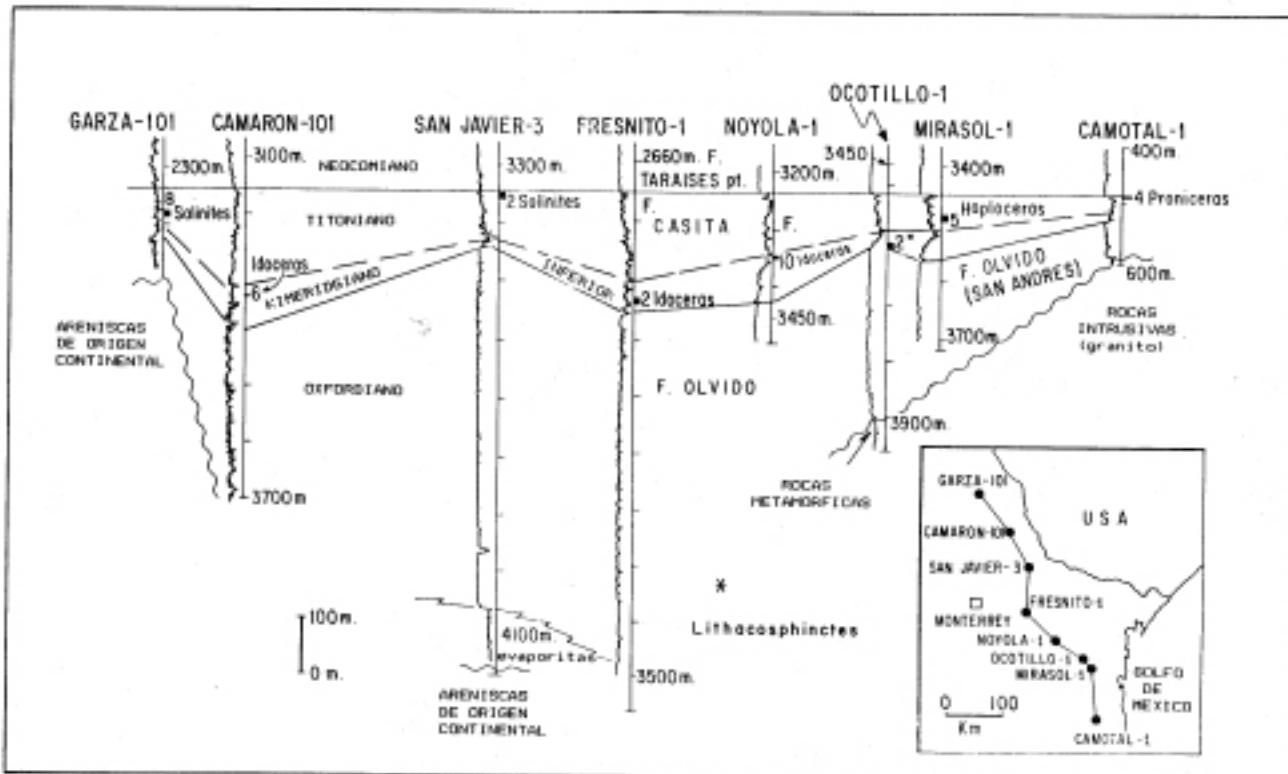


Fig. 2. Sección estratigráfica del Jurásico Superior, de pozos del Noreste de México, elaborada con registros de rayos gamma. Horizonte de correlación: límite superior del Jurásico.

un fragmento de *Lithacosphinctes* (Lám. 1, fig. 6), que indica que este límite tiene una edad más antigua: zona con *Ataxioceras* (figura 2); este fragmento se asemeja a *Lithacosphinctes davidi* (Atrops, 1982, lám. 36, fig. 1).

El límite superior del Kimeridgiano Inferior se sitúa cuando desaparece el género *Idoceras*, lo que corresponde a una marca en la curva de rayos gama. En esa región del subsuelo del NE de México, este subpiso está cubierto por una serie también calcárea arcillosa, de espesor variable, entre 50 a 150 m y de edad titoniana, según las ammonitas encontradas en los núcleos de esos pozos (figura 2) (cf. Cantú, 1989).

- b) **Edad:** El horizonte calcáreo-arcilloso de la Formación La Casita, que contiene *Idoceras* en toda la capa, es del Kimeridgiano Inferior (cf. Burckhardt, op. cit., Imlay, op. cit. y Cantú op. cit.); los ejemplares provienen de los pozos Camarón 101 (núcleo 6, 3337-3342 m), Freenito 1 (núcleo 2, 2830-2839 m) (lám. 1, figura 7) y Noyola 1 (núcleo 10, 3344-3349 m).

2. POZA RICA, PARTE NORTE

El Kimeridgiano Inferior fue originalmente caracterizado por 2 zonas paleontológicas, en pozos del NW de Poza Rica: la base con *Ataxioceras* y la cima con *Idoceras* (Cantú, 1969 y 1979a).

- a) **Litofacies y límites del Kimeridgiano Inferior.** Este subpiso está representado por dos litofacies: la caliza arcillosa de la Formación Tamán y la caliza oolítica y calcarenítica del Miembro San Andrés. Las zonas con *Ataxioceras* e *Idoceras*, que caracterizan este subpiso, son sólo reconocidas en la Formación Tamán.

La sección estratigráfica contiene los registros radioactivos de 6 pozos, dos de ellos (Miquetla 121 y Mesa 1) sólo tienen la curva de rayos neutrón (figura 3). El horizonte de referencia de la sección corresponde a la base del Kimeridgiano y está caracterizada por una caliza arcillosa (zona con *Ataxioceras*), la cual descansa sobre las lutitas de la Formación Santiago, del Oxfordiano Superior (Cantú, 1969).

El límite superior del Kimeridgiano Inferior se marca con la desaparición de *Idoceras*, en las calizas arcillosas de la parte media de la Formación Tamán. Suprayaciendo a esta formación está la zona con *Virgatosphinctes* y el lamelibranquio *Aulacomyella*, que caracterizan el Titoniano Inferior (Cantú, 1969).

Hacia el NW de Poza Rica, una parte o quizás toda la zona con *Idoceras* (calcáreo-arcillosa), pasa lateralmente a la caliza oolítica del Miembro San Andrés (pozos Palo Blanco 110 y Metlaltoyuca 102) (figura 3).

- b) **Zona con *Ataxioceras*** (Cantú, 1969). Con 20 a 50 metros de espesor, según los pozos, esta zona contiene fósiles del género *Ataxioceras*, así como algunos fragmentos de rasénidos y taramelicerátidos, que indican la base del Kimeridgiano Inferior (Cantú, op. cit.) (cf. lám. 1, figuras 2, 5, 10, 14 y 19). En la sección estratigráfica de la figura 3 se incluyó la curva de rayos neutrón del pozo Mesa 1, porque algunos metros por debajo del límite inferior de la zona con *Ataxioceras*, los núcleos contenían *Dichotomosphinctes* sp. y *Ochetoceras* sp.

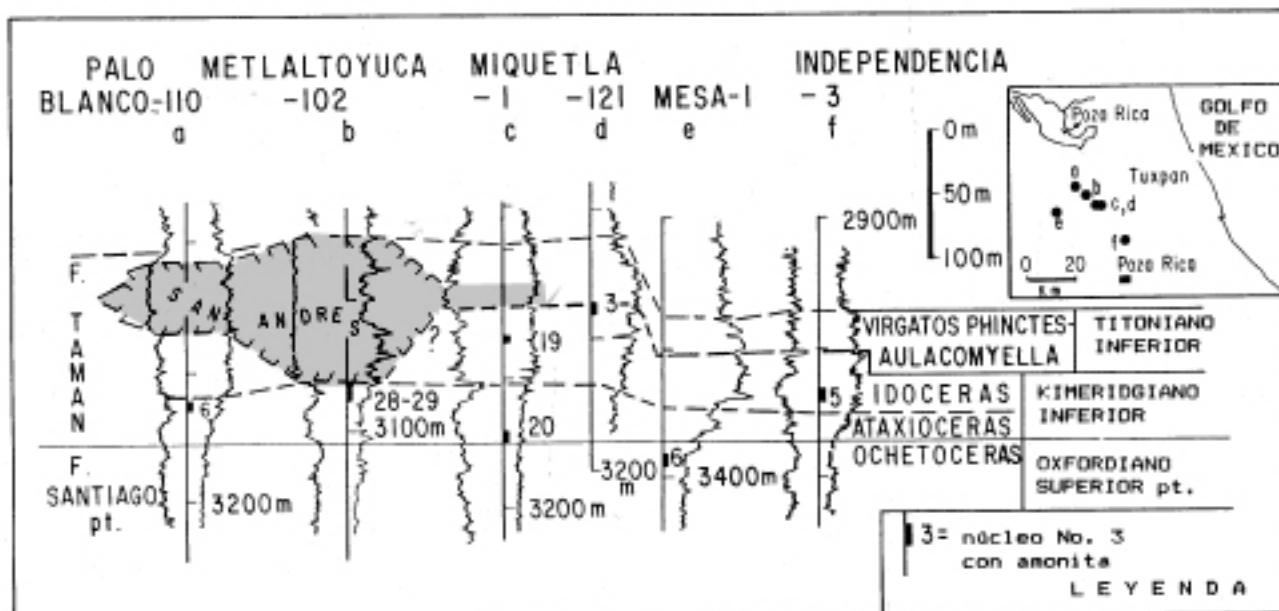


Fig. 3. Sección estratigráfica del Kimeridgiano Inferior, de pozos del Noreste de Poza Rica (Este de México), elaborada con registros radioactivos. Horizonte de correlación: base del Kimeridgiano, zona con *Ataxioceras*; escala horizontal arbitraria.

(lám. 1, figura 18), que caracterizan el Oxfordiano Superior; eso permite establecer ahí el límite Oxfordiano-Kimeridgiano.

- c) **Zona con *Idoceras*.** Esta zona de 40 a 70 metros de espesor proporcionó fragmentos de *Idoceras* (lám. 1, figuras 11, 15 y 16).

3. POZA RICA, PARTE SUR

La correlación estratigráfica del sector sur de Poza Rica se continúa con el pozo Independencia 3, porque se ha tomado como referencia (figura 4). Esta sección, realizada con 10 pozos, está construida a partir del límite superior de la zona con *Idoceras*. Dos zonas del Kimeridgiano Inferior se reconocen:

- en la base, la zona con *Ataxioceras*, representada por una caliza arcillosa, no siempre fue alcanzada por la perforación de los pozos, debido a la profundidad promedio en que se encuentra, cerca de

4,000 m (cf. lám. 1, figuras 1, 3 y 9).

- en la cima está la zona con *Idoceras*, caracterizada por una caliza ligeramente arcillosa (cf. lám. 1, figuras 8, 11, 13 y 17; también ver Cantú, 1963, lám. II, figuras 4 y 10).

Estas dos zonas forman parte de la Formación Tamán, en el pozo Santa Lucía 10 la zona con *Ataxioceras* está completa, con 130 m de espesor y está en contacto con el Oxfordiano Superior; este último es definido por la presencia en las muestras de núcleos, de fragmentos de *Ochetoceras* aff. *pedroanum* Burckhardt y *Discosphinctes* sp. (cf. lám. 1, figuras 4 y 12).

En ésta región del Sur de Poza Rica, la zona con *Idoceras* está representada por más de 100 m de sedimentos, ahí su base es discordante:

- con la caliza oolítica de la Forma-

ción Tepexic de edad Calloviano Medio (pozo Mesita 1) (Cantú, 1992), o

- con sedimentos de origen continental, o Formación Cahuasas (pozo San Andrés 243),

Asimismo, en ciertos pozos del Sur de Poza Rica, la zona con *Idoceras* está en contacto con la zona con *Ataxioceras*, en cambio en otros pozos, aquella unidad no puede ser definida debido a que no fue alcanzada por la barrena de perforación (pozos Unión y Progreso 2 y Sultepec 1).

En el pozo San Andrés 243, la zona con *Idoceras* representa el episodio transgresivo del ciclo sedimentario denominado Serie Huasteca (Cantú, 1971 y 1992); en dicho pozo el límite superior de esta zona está en contacto con la caliza oolítica y calcarenítica del Miembro San Andrés, de edad Titoniano Inferior (Cantú, 1969). A su vez esta última unidad litoestratigráfica está en

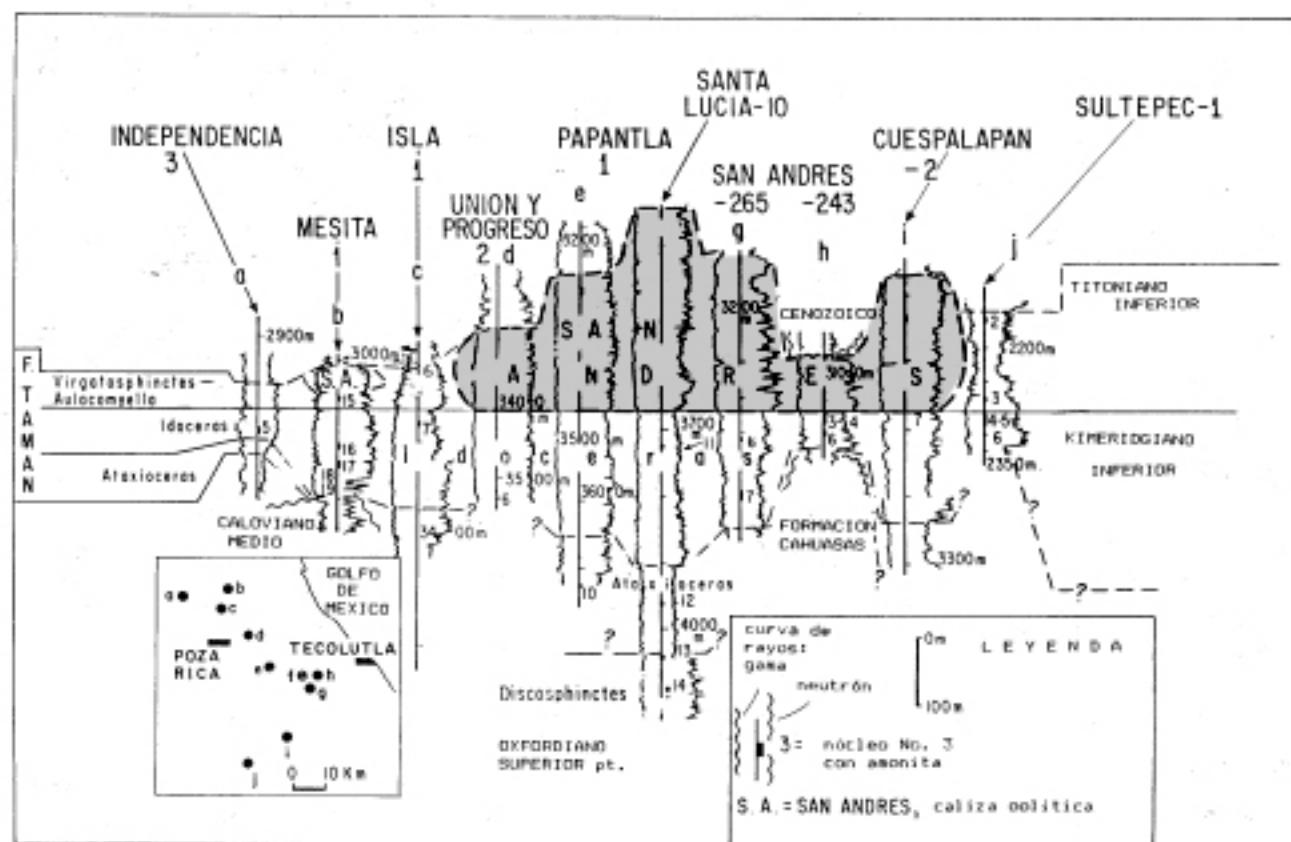


Fig. 4. Sección estratigráfica del Kimeridgiano Inferior-Titoniano Inferior de pozos del SE de Poza Rica, elaborada con registros radioactivos. Horizonte de correlación: límite superior del Kimeridgiano Inferior; escala horizontal arbitraria.

contacto discordante con el Cenozoico, en el pozo San Andrés 243; dicha discordancia erosional corresponde a una parte del Paleocañón San Andrés (Cantú, 1985, 1987 y 1988).

Paleosedimentología

En el NE de México, la caliza arcillosa del Kimeridgiano Inferior está presente en una cuenca en vías de hundimiento, donde marca una ruptura sedimentológica clara, con el Oxfordiano calcáreo-evaporítico subyacente. La caliza arcillosa del NE tiene seguramente la misma relación sedimentológica que aquella del centro-este del país. Sobre casi todo el territorio del México actual, el depósito arcillo-calcáreo con abundantes ammonitas confirma que se trata más bien de la máxima transgresión neojurásica ahí ocurrida (figura 1). En efecto, este episodio regional corresponde a la instalación de un régimen netamente marino.

Por el contrario, en la región del NW de Poza Rica, en el Este de México, la sedimentación kimeridgiana, representada por una caliza arcillosa, corresponde a un régimen de mar abierto y caracteriza la etapa avanzada del ciclo transgresivo, que así contrasta con la potente secuencia de arcillas carbonatadas oxfordianas subyacentes. Estas últimas son típicas de un régimen marino profundo confinado.

En el Este y SE de Poza Rica, la caliza arcillosa del Kimeridgiano Inferior está en discordancia con el Caloviano Medio de Origen marino y con arenas rojas de origen continental. Asimismo, en una parte del SE de esa región, el Kimeridgiano Inferior, calcáreo arcilloso representa una etapa avanzada de la sedimentación marina.

En esta misma región las variaciones laterales de facies, de una caliza arcillosa a una caliza dolomítica y calcarenítica se producen en el Titoniano Inferior; éste último traduce la instalación de una plataforma, resultante de una elevación irregular del fondo marino.

Conclusiones

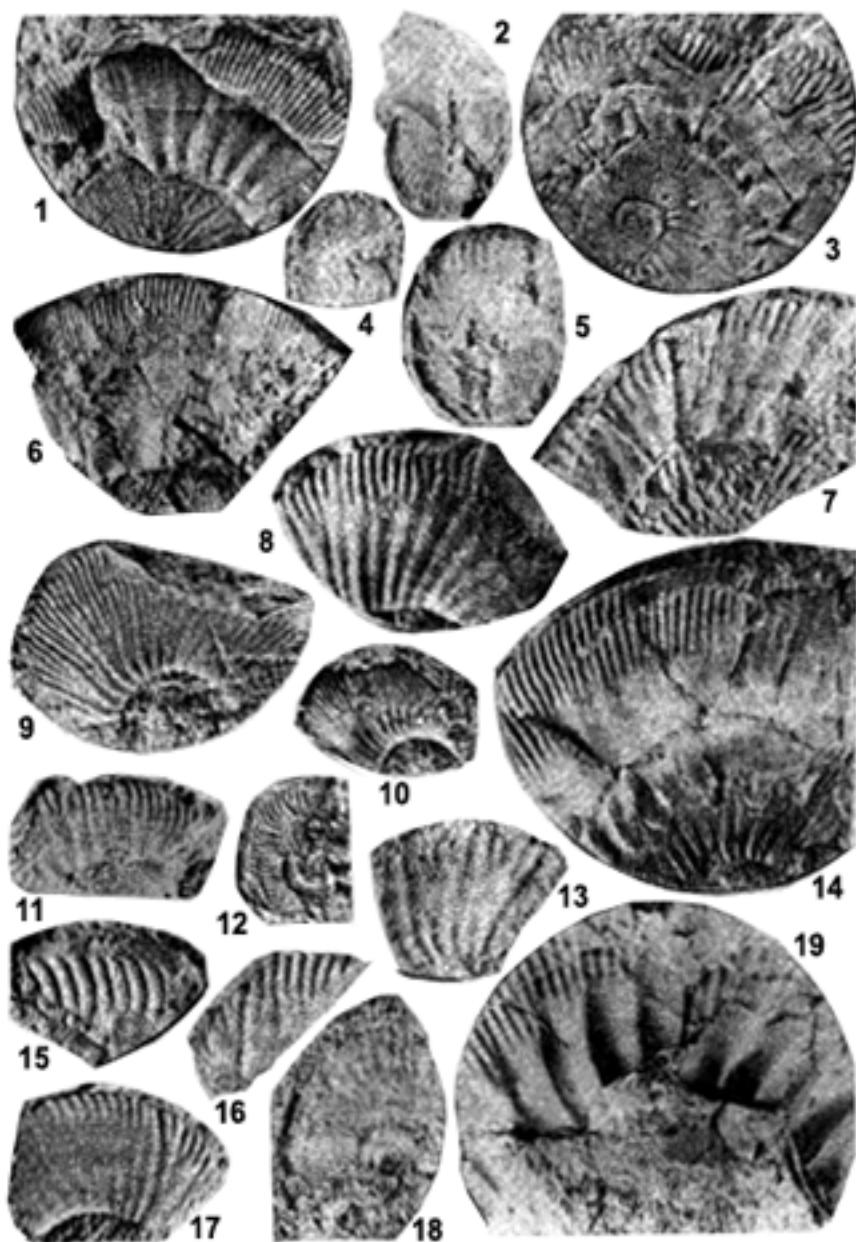
El presente estudio representa el primer aporte de correlación estratigráfica regional del Kimeridgiano Inferior,

en pozos petroleros de México. De esta manera, y gracias a la zonificación con ammonitas propuestas anteriormente por el autor del estudio, es posible hacer una diferenciación de este subpiso, en ciertos registros geofísicos (figura 5). La metodología chronoestratigráfica, apoyada con esos fósiles y con registros, es muy importante, toda vez que se tiene la costumbre de utilizar sólo el método litostratigráfico, en prospección petrolera, en toda la región límitrofe al Golfo de México (figura 6).

Las zonas con *Ataxioceras* e *Idoceras* corresponden a las zonas con *hypselocyclum* y *divisum*, del Sur de Europa. La zona con *platynota* de la base del Kimeridgiano de Europa no fue encontrada aún en México.

Bibliografía

- Atrops, F., 1982. La sous-famille des Ataxioceratinae (Ammonitina) dans le Kimméridgien inférieur du Sud-Est de la France. Systématique, évolution, chronostratigraphie des genres *Otosphinctes* et *Ataxioceras*. Docum. Lab. Géol. Lyon, No. 83, 463 p, 64 figs., 54 cuadros, 45 láms.
- Burckhardt, C., 1906. La fauna jurassique de Mazapil avec un appendice sur les fossiles du crétacique inférieur. Bol. Inst. Geol. 23, México, 216 p, 43 láms.
- Burckhardt, C., 1912. Faunes jurassiennes et crétaciées de San Pedro del Gallo (Durango, México). Bol. Inst. Geol., No. 29, México, 264 p, 46 láms.
- Burckhardt, C., 1930. Etude synthétique sur le Mésozoïque mexicain. Mém. Soc. Paléont. Suisse, Vol. II, 280 p.
- Cantú Chapa, A., 1963. Etude bioestratigraphique des ammonites du Centre et de l'Est du Mexique (Jurassique supérieur et Crétacé). Mém. Soc. Geol. France, No. 99, N. S., tomo XLII, fac. 4, 102 p, VIII láms.
- Cantú Chapa, A., 1969. Estratigrafía del Jurásico Medio-Superior del subsuelo de Poza Rica, Ver. (Área de Soledad Miquetla). Rev. Inst. Mex. Petróleo, Vol. 1, No. 1, p 3-9.
- Cantú Chapa, A., 1971. La Serie Huasteca (Jurásico Medio-Superior) del centroeste de México. Rev. Inst. Mex. Petróleo, Vol. 3, No. 2, p 17-40.
- Cantú Chapa, A., 1979a. Bioestratigrafía de la Serie Huasteca (Jurásico Medio y Superior) en el subsuelo de Poza Rica, Veracruz. Rev. Inst. Mex. Petróleo, Vol. 9, No. 2, p 14-24.
- Cantú Chapa, A., 1979b. Estratigrafía del Jurásico Superior del Golfo de Sabinas, Noreste de México. Inst. Mex. del Petróleo, Subd. Tec. Expl., Proyecto C-1055, 27 p, 5 figs., 2 secciones (inédito).
- Cantú Chapa, A., 1985. Is there a Chiapas Paleocanyon in the Paleogeome of Eastern México? Journ. Petrol. Geol., Vol. 8, No. 2, p 423-434. (también en Public. Espec. No. 1, Soc. Mex. Paleontol., 1988).
- Cantú Chapa, A., 1987. The Bejuco Paleocanyon (Cretaceous-Paleocene) in the Tampico District, México. Journ. Petrol. Geol., Vol. 10, No. 2, p 207-218.
- Cantú Chapa, A., 1989. Precisiones sobre el límite Jurásico-Cretácico en el subsuelo del Este de México. Revista Soc. Mex. Paleontol., Vol. 2, No. 1, p 26-29.
- Cantú Chapa, A., 1991. Le Kimméridgien inférieur du sous-sol de l'Est du Mexique. 3rd International Symposium on Jurassic Stratigraphy, Poitiers France, p 22.
- Cantú Chapa, A., 1992. The Jurassic Huasteca Series in the Subsurface of Poza Rica, Eastern México. Jour. of Petroleum Geology, Vol. 15, No. 3, p 259-282.
- Donovan, D. T., Callomon, J. H. y Howarth, M. K., 1980. Clasification of the Jurassic Ammonitina. In The Ammonoida, Systematics Assn. Sp. vol. 18, Ed. Academic Press, London y New York, p 101-155.
- Imay, R. W., 1939. Upper Jurassic Ammonites from México. Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 50, 78 p, 18 láms.
- Spath, L. F., 1933. Revision of the Jurassic Cephalopod Faunas of Kachch (Cutch). Paleontol. Indica, N. S., Vol. 9, Mem. 2, No. 6, p 659-945.



LAMINA 1 Figs. 1 y 3. *Ataxioceras* (*Shneidia*) sp. Pozo Papantla 1, núcleo 10 (3722-3728 m).

Fig. 2. *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) sp. Pozo Metlaltoyucá 102, núcleo 29 (3059-3068 m).

Fig. 4. *Discosphinctes* sp. Pozo Santa Lucía 10, núcleo 13 (4040-4046 m). Oxfordiano Superior. Poza Rica, Este de México. x 0.5

Fig. 5. *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) aff. *strombecki* (Oppel). P. Metlaltoyucá 102, núcleo 29 (3059-3068 m).

Fig. 6. *Lithacosphinctes* sp. Pozo Octillio 1, núcleo 2 (3601-3610 m). Formación La Casita, Kimeridgiano Inferior, zona con *Ataxioceras*. Noreste de México. NE de México. x 0.5

Figs. 7, 8, 11, 13, 15, 16 y 17. *Idoceras* sp.

fig. 7 Pozo Fresnito, núcleo 2 (2830-2839 m), Formación La Casita, Kimeridgiano Inferior, zona con *Idoceras*. NE de México. x 0.5

fig. 8 Pozo Mesita 1, núcleo 16 (3119-3130 m), molde en plastilina. x 0.5

fig. 11 Pozo Isla 1, núcleo 7 (3272-3278 m). x 0.5

fig. 13 Pozo Santa Lucía 10, núcleo 11 (3722-3728 m). x 0.5

fig. 15 Pozo Independencia 3, núcleo 5 (3033-3042 m). x 0.5

fig. 16 Pozo Miquetla 121, núcleo 3 (3073-3082 m). x 0.5

fig. 17 Pozo Sultepec 1, núcleo 14 (2298-2315 m). x 0.5

Los ejemplares de las figuras 8, 11, 13, 15, 16 y 17 son de la Formación Tamán, Kimeridgiano Inferior, zona con *Idoceras*. Poza Rica, Este de México. x 0.5

Fig. 9. *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) aff. *subinvolutum* (Siemiradski). Pozo Santa Lucía 10, núcleo 12 (3958-3964 m).

Fig. 10. *Rasenia* aff. (*Rasenoides*) sp. Pozo Miquetla 20 (3142-3147 m). Formación Tamán, Kimeridgiano Inferior, zona con *Ataxioceras*. Poza Rica, Este de México.

Fig. 12. *Ochetoceras* aff. *pedroanum* Burckhardt. Pozo Santa Lucía 10, núcleo 13 (4040-4046 m). Oxfordiano Superior. Poza Rica, Este de México. x 0.5

Fig. 14. *Ataxioceras* (*Parataxioceras*) sp.

Fig. 18. *Ochetoceras* sp. Pozo Mesa 1, núcleo 16 (3119-3130 m), Oxfordiano Superior. Poza Rica, x 0.5

Fig. 19. *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) sp.

Los ejemplares de las figuras 1, 2, 3, 5, 9, 10, 14 y 19 son del Kimeridgiano Inferior, zona con *Ataxioceras*. Formación Tamán. Poza Rica, Este de México. x 0.5