

MINISTERIO DE INDUSTRIAS
INSTITUTO CUBANO DE RECURSOS MINERALES
DEPARTAMENTO CIENTIFICO DE GEOLOGIA

ESTRATIGRAFIA DEL JURASICO SUPERIOR DE CUBA

Por:
CONSTANTINO M. JUDOLEY
y
GUSTAVO FURRAZOLA - BERMUDEZ

Publicación Especial No. 3

La Habana, Cuba

1965



Veren Skizze en afte:

Gustavo Furrer
Constantino M. Sudoluz

ABSTRACT

In this work the authors have elaborated a stratigraphic scheme of Jurassic sediments, principally those of Upper Jurassic, that occurs in western Cuba. In this zone there can be distinguished the following stratigraphic subdivisions:

1. Lower and Middle Jurassic sediments (San Cayetano formation) Thickness: 5000 — 6000 m.
2. Upper Jurassic sediments.
 - a) Upper Oxfordian sediments.
(Jagua formation) Thickness: 250 — 300 m.
 - b) Kimmeridgian and Lower Tithonian sediments.
(Viñales formation) Thickness: 1000 m.
 - c) Lower and Middle Tithonian sediments.
(Artemisa formation) Thickness: 300 — 400 m.

All these sediments, excepting Viñales formation, have a characteristic fauna.

Authors have indentified numerous ammonites and studied the microfauna of the different beds.

The description of ammonites as well as the correlation of their ages will be published in a special paper.

For the first time in Cuba there were discovered Lower Tithonian sediments containing *Subplanites* spp., *Haploceras* spp., *Aulacosphinctes* spp. with *Tintinnids* and *Nannoconus*.

RESUMEN

En este trabajo los autores confeccionan un esquema estratigráfico de los sedimentos del Jurásico, principalmente, del Jurásico Superior, que se encuentran en la parte occidental de Cuba. En esta zona se distinguen las siguientes subdivisiones estratigráficas.

1. Sedimentos del Jurásico — Inferior — Medio.
(formación San Cayetano). Espesor: 5000-6000 m.
2. Sedimentos del Jurásico Superior.
 - a) Sedimentos del Oxfordiano Superior.
(formación Jagua). Espesor: 250-300 m.
 - b) Sedimentos del Kimmeridgiano-Tithoniano Inferior.
(formación Viñales). Espesor: 1000 m.
 - c) Sedimentos del Tithoniano Inferior y Medio.
(formación Artemisa). Espesor: 300-400 m.

Todos estos sedimentos, a excepción de la formación Viñales, tienen una fauna característica.

Los autores identificaron numerosos ammonites y estudiaron la microfauna de las distintas capas.

La descripción de los ammonites junto con la correlación de sus edades, será publicada en un trabajo especial.

Por primera vez en Cuba fueron descubiertos sedimentos del Tithoniano Inferior, que contienen *Subplanites* spp., *Haploceras* spp., *Aulacosphinctes* spp. con *Tintínidos* y *Nannoconus*.

INTRODUCCION

Los sedimentos del Jurásico han sido estudiados en Cuba desde fines del siglo pasado. Numerosos geólogos se han ocupado del estudio de la estratigrafía del Jurásico en las zonas occidentales de Cuba, entre los cuales se encuentran: Fernández de Castro (1864), Gregory, W. K. (1921-1923), De Golyer (1918), Herrera, N. M. (1961), Krommelbein, K. (1960), Lewis, J. W. (1932), Palmer, R. (1945) Torre, C. de la (1908-1909), A. de la Torre (1960), Vermunt, L. W. (1937) y otros.

También existen trabajos de algunos geólogos que no han sido publicados, como son los de: Hatten, C. W. Meyerhoff, A. A., Rigassi - Studer D., Truitt, P. y otros. La abundante fauna de ammonites que se observa en estos sedimentos ha sido estudiada por Fernández de Castro (1881), C. de la Torre (1909 - 1910), Brown y O'Connell (1919, 1922), O'Connell (1920), Sánchez-Roig (1920-1951), Jaworski (1940), Imlay (1942, 1952) y también Spath (1927 - 1933) y Arkell (1956). Los dos últimos investigadores hicieron numerosas y muy valiosas observaciones acerca de la correlación y taxonomía de la fauna de ammonites.

La microfauna del Jurásico de Cuba ha sido estudiada por Bronnimann (1953), que describió algunas especies de *Nannococcus*, Tintínidos y otros microfósiles.

El trabajo que ahora presentamos se basa en las investigaciones de los autores, que han estudiado la Estratigrafía del Jurásico en Cuba, así como todas las colecciones de fósiles que se encuentran en la Academia de Ciencias de Cuba, en la Universidad de La Habana y en el Museo del Instituto Cubano de Recursos Minerales.

También los autores han colectado numerosos ejemplares que han sido de gran interés para completar las colecciones citadas. Además, en todas las muestras estudiadas se han realizado estudios en sección delgada de la microfauna.

Los autores de este trabajo estuvieron en las provincias de Pinar del Río, Las Villas y Camagüey, donde estudiaron los sedimentos, la fauna y microfauna del Jurásico Superior.

ESTRATIGRAFIA

Basándose en los estudios de la macrofauna y microfauna de las rocas del Jurásico Superior, en la Isla de Cuba se pueden dividir los sedimentos de la siguiente forma:

- 1) Sedimentos de edad Oxfordiano Superior.
- 2) Sedimentos de edad Tithoniano.

Sobre los sedimentos del Kimmeridgiano debemos decir, que no se han podido identificar ni la parte inferior, ni la parte baja del Kimmeridgiano Medio.

Otro hecho que queremos señalar es que hasta ahora, en todas las regiones, no se habían determinado claramente calizas con ammonites u otros fósiles de la parte inferior del Tithoniano, lo cual ha producido cierta confusión entre los investigadores.

En la zona de Viñales-Ancón las calizas con Ammonites del Tithoniano Inferior yacen en la parte superior de la sección. Estas calizas han sido nombradas Formación Viñales por varios autores.

Como las calizas de edad Tithoniano Inferior están suprayacentes a las calizas masivas de los mogotes de la zona de Viñales-Guasasa, que a su vez descansan estratigráficamente sobre rocas, también calcáreas, de edad Oxfordiano Superior (formación Jagua), es lógico pensar que gran parte de las rocas masivas de los mogotes de Viñales-Guasasa, referidas a la formación Viñales, son de edad Kimmeridgiano. Estos hechos pueden comprobarse fácilmente en diversas zonas de la provincia de Pinar del Río, como por ejemplo en el Valle del Ancón y en la carretera Viñales-San Vicente.

Creemos honestamente, que gran parte de la confusión respecto a la edad exacta de algunas capas del Jurásico Superior

de Cuba, se debe a que las determinaciones paleontológicas se han basado, en unos casos en microfósiles y en otros, en macrofósiles, sin establecer el verdadero valor, que como fósiles índices, puede tener cada grupo.

Debemos señalar que los ammonites son considerados, por la inmensa mayoría de los investigadores, como los mejores fósiles índices zonales para todo el Mesozoico, especialmente para el Sistema Jurásico. Por ello estimamos, que la información paleontológica que puedan aportar otros grupos fósiles, especialmente los microfósiles del grupo de los Tintínidos, abundantes en el Jurásico de Cuba, debe ser reevaluada y comparada con la información, que para las mismas capas, aportan los ammonites.

Especialmente en Cuba, los trabajos sobre Tintínidos y otros microfósiles, que en Europa tienen una distribución Tithoniano-Neocomiano, se han efectuado descuidando el estudio de los macrofósiles, que muy a menudo están asociados en las mismas capas y que pueden contribuir a la mejor determinación de las edades.

El estudio de las secciones delgadas de las rocas que contienen ammonites muy bien preservados reveló, en muchas ocasiones, una abundante fauna de Tintínidos y otros microfósiles, cuya distribución estratigráfica es distinta a la supuesta en la mayoría de las publicaciones que tratan sobre dichos microfósiles. Este hecho nos sugiere, que tales microfósiles no tienen la misma distribución estratigráfica en Cuba y en Europa, pues consideramos más acertadas las determinaciones de edad basadas en especies índices de ammonites, con una distribución estratigráfica restringida en todas partes del mundo.

Sedimentos del Oxfordiano Superior

Según nuestras observaciones, en la región comprendida entre San Vicente y Jagua Vieja la sección del Oxfordiano Superior se presenta de la siguiente forma:

La parte más baja de la sección está representada por esquistos arcillosos, areniscas arcillosas, escasas calizas y areniscas con concreciones calcáreas que contienen ammonites, entre

los que citaremos: *Vinalesphinctes sagrai* sp. nov., *V. niger* Spath, *V. subniger* sp. nov., *Ochetoceras canaliculatum* var. *burckhardti* O'Connell, *Cubaochetoceras vignalensis* (S. Roig). Las capas de caliza son delgadas.

Los sedimentos descritos están situados al sureste del mogote San Vicente, cerca de la carretera Viñales-San Cayetano, en donde es posible que alcancen 200 m de espesor.

La parte alta de la sección del Oxfordiano está representada por calizas en capas gruesas, de color gris oscuro, alternadas con areniscas arcillosas y calcáreas. En estas rocas se observan concreciones calcáreas que contienen restos de peces, reptiles y numerosos ammonites. Los ammonites observados en las concreciones son *Perisphinctes* (*Discosphinctes*) spp. y *Euaspidoceras* spp. Las rocas descritas se observan en los alrededores del mogote Jagua Vieja, al sur de la carretera San Vicente-La Palma. Debemos destacar que aquí las calizas predominan sobre las areniscas y arcillas.

En la zona descrita los sedimentos están bastante plegados, lo que dificulta determinar su verdadero espesor, pero podemos suponer que hay más de 100 m. hasta el contacto con la caliza masiva Viñales, situada en la parte alta del mogote.

Sección estratigráfica Laguna de Piedra-San Vicente

La sección más completa del Jurásico Superior se observa en la zona comprendida entre Laguna de Piedra y San Vicente, a ambos lados de la carretera Viñales-San Vicente. En dicha zona se observan sedimentos con abundante fauna del Oxfordiano-Tithoniano.

La sección estratigráfica que se observa desde Laguna de Piedra a San Vicente (Sur a Norte) y que, estratigráficamente, va de abajo hacia arriba, comprende los siguientes tipos de sedimentos:

- 1) Calizas de color gris-oscuro y negro, compactas, muy duras, que forman capas de 10-20-40 cm., con lentes e inclusiones silíceas (pedernal) y escasos ammonites recristalizados. La parte superior de estas capas contiene conglomerados compues-

tos por fragmentos de caliza, cementada por material calcáreo fino.

En la zona estudiada no se ha observado el contacto inferior de estas rocas, debido a que la parte baja de esta secuencia está poco erosionada. El espesor completo no se ha podido medir, pero la parte visible de esta secuencia oscila entre 30 y 40 m.

2) Encima de la secuencia descrita, se observan otras capas de caliza de color gris-oscuro, raramente gris claro, así como gravelitas, areniscas, lutitas y conglomerados, todos calcáreos. En esta parte de la sección se observan concreciones calcáreas, de color gris-oscuro, casi negro, que contienen restos de peces, reptiles y ammonites muy bien preservados.

Entre los ammonites observados en dichas concreciones, se identificaron: *Cubaochetoceras vignalensis* S. Roig, *C. submexicanum* sp. nov., *C. imlayi* (S. Roig), *Euaspidoceras vignalensis* Spath, *E. o'connelli* S. Roig, *Dichotomosphinctes anconensis* S. Roig, *D. plicatiloides* O'Connell, *D. spathi* S. Roig, *Arisphinctes vignalensis* S. Roig, *Vinalesphinctes niger*, Spath, *V. roigi*, Spath y otros. Estas especies son características del Oxfordiano Superior de Inglaterra. El espesor de esta secuencia es de 150-170 m.

3) Calizas de color gris oscuro, raramente gris y gris claro, compactas, duras, en estratos de 10-20 y hasta de 40 cm de espesor, con restos de ammonites muy mal preservados.

Las especies observadas son: *Euaspidoceras* sp. indet. y es posible que también *Aspidoceras* sp.

Donde mejor se pueden observar estas capas es un poco al sur de las cuevas de José Miguel, en la zona conocida como Puerta del Ancón. El espesor de esta secuencia es de 30 a 50 m.

4) La base de esta secuencia comprende conglomerados y brechas, compuestos de fragmentos redondeados y también angulares de caliza negra, en una matriz calcárea de grano fino. El espesor visible de estos conglomerados-brechas, en la localidad estudiada, es de unas decenas de metros.

La mayor parte de esta secuencia está compuesta por calizas masivas de color gris y gris-oscuro. A veces, entre las calizas masivas, se observan capas delgadas de calizas, bien estratificadas, así como lentes y concreciones silíceas.

Debemos señalar que las calizas masivas son de color gris por intemperismo, pero en fractura fresca son negras. Otro aspecto que debemos resaltar, es que las calizas masivas son las rocas predominantes en los mogotes de esta zona.

El espesor de esta secuencia es no menor de 1000 m.

5) En esta secuencia se observan calizas de color gris-oscuro, a veces negras, compactas, duras, dispuestas en estratos de 10-30 cm. de espesor, separados entre sí por intercalaciones finas de esquistos calcáreos-arcillosos, a veces arenosos, de colores que varían del gris-claro al gris-oscuro. En estas rocas se observan restos orgánicos mal preservados, especialmente conchas de gasterópodos, que a veces son muy abundantes en ciertas capas. También se ha observado microfauna típica del Tithoniano, entre la que citaremos *Nannocomus* sp., *N. steinmanni*, *N. bermudezi*, *Tintinnopsella carpathica*, *T. oblonga*, *T. sp.* *T. longa*, *Calpionellites darderi*, *C. neocomiensis*, *Calpionella unde-lloides*? *C. sp.*, Radiolarios.

El espesor de esta capa es de 70-100 m. aproximadamente. Sobre la última secuencia descrita se observan capas muy delgadas de una caliza rojo-violácea, de grano fino, algo esquistosa, de edad Eoceno Inferior, y rica en foraminíferos.

El espesor total de los sedimentos del Jurásico Superior en la sección comprendida entre Viñales y San Vicente es de 1300-1400 m.

Sección estratigráfica Pan de Azúcar

En la región del mogote Pan de Azúcar, los sedimentos del Jurásico Superior no tienen un espesor tan grande como el observado en otras zonas.

En esta región se observa la siguiente sección estratigráfica de abajo hacia arriba:

1) Calizas grises y grises-oscurs, con abundantes restos re-cristalizados de braquiópodos. En estas capas, Hatten en 1956, colectó muestras en las que fueron observados restos de *Coni-cospirillina* sp., identificados por M. Furrer.

Estas calizas descansan sobre sedimentos areno-arcillosos, del Jurásico Inferior-Medio. El espesor de las calizas es de unos 50 m.

2) A continuación se observan capas de caliza gris-oscuro y más raramente grises, compactas, duras, con intercalaciones de lutitas, areniscas y menos a menudo conglomerados. En estas capas se observan numerosas concreciones de caliza negra, que contienen restos de peces, reptiles y ammonites bien preservados. Varias muestras de estos ammonites fueron colectadas por Hatten y estudiadas por Imlay, que identificó las siguientes especies: *Paracenoceras mulleriedi* S. Roig, *Euaspidoceras o'connelli* S. Roig, *Ochetoceras canaliculatum* var. *burckhardti* O'Connell, *O. mexicanum* Burckhardt, *Perisphinctes* (*Discosphinctes*) *subguanensis* Arkell, *P. (D.) caribbeanus* Jaworski, *P. (D.) antillarum* Jaworski, *P. (Orthosphinctes) rutteni* Jaworski *P. (Arisphinctes) aguayoi* S. Roig, *Vinalesphinctes roigi* Spath, *V. niger* Spath, *V. brodermanni* S. Roig.

El espesor de esta secuencia es de unos 50 m.

3) Calizas de color gris y gris-oscuro, en capas de 10-40 cm., compactas, duras, que se manifiestan claramente por su buena estratificación. En estas capas se observan ammonites mal preservados, entre los que se pueden identificar: *Euaspidoceras* sp. indet. y *Aspidoceras* sp. indet.

El espesor de esta secuencia es de 20-30 m.

4) Calizas masivas, color gris, que se encuentran encima y al Noroeste del Mogote Pan de Azúcar. En la base de esta secuencia se observan conglomerados y brechas, compuestos de fragmentos redondeados y también angulares de calizas de color gris oscuro y negras. Una gran parte de las calizas masivas de la parte alta de esta secuencia está destruida por la erosión.

El espesor visible de esta secuencia es de unos 300 m.

Sedimentos del Tithoniano

Estos sedimentos han sido estudiados en el Valle del Ancón, en la Hacienda El Americano y en el camino "5 Pesos". En dichas regiones se han estudiado detalladamente secciones es-

tratigráficas, pudiéndose apreciar con más claridad las peculiaridades faunales y litológicas de las capas de esta edad. A continuación ofrecemos las descripciones de cada sección (ver gráfico).

Sección estratigráfica "Hacienda El Americano"

Los límites inferiores de esta sección no han sido observados, pudiéndose sólo estudiar la parte baja del corte.

En los alrededores de la casa de vivienda de esta finca, se encuentran calizas que contienen grandes ammonites. Estas calizas son negras, con intercalaciones arcillosas pizarrosas, las capas son de espesor bastante grueso, con una estratificación bien definida. Especialmente en las capas arcillosas-pizarrosas y algo carbonosas, se encuentran *Subplanites cubensis* sp. nov., *Virgatosphinctes pinarensis* sp. nov. y abundantes fragmentos de *Virgatosphinctes* spp. a veces gigantescos y *Parodontoceras butti* Imlay. También en estas capas suelen observarse restos de ammonites, lisos en las últimas vueltas, cuya identificación es sumamente difícil debido a la mala preservación y recristalización de los fósiles. Estos ammonites son grandes, hasta 20 cm. de diámetro. Además, en las capas descritas hemos observado restos de Reptiles, hecho no reportado en trabajos anteriores.

La microfauna observada en estas capas es la siguiente: Tintinidos escasos y mal preservados.

El espesor visible de esta parte de la sección es de unos 50 m.

En la parte media de la sección, en la finca El Americano, se observan capas de caliza negra más gruesas que las de la parte inferior. En estas capas se observan fragmentos de *Virgatosphinctes*, abundantes restos de Haplocerátidos pequeños y conchas de *Inoceramus* ex gr. *curacoensis*.

Esta parte de la sección está situada, más o menos unos 20 m. más alta, estratigráficamente, que el horizonte inferior, con grandes ammonites.

En la parte más alta de esta sección, encima de las capas con *Haploceras* spp., se observa una caliza masiva, también negra, en la que no se han visto fósiles. El espesor de las capas

con *Haploceras* e *Inoceramus*, conjuntamente con el de las calizas masivas, sin fósiles, de la parte alta del corte, es de unos 50 m.

Sobre estos sedimentos, concordantemente, yacen calizas de color rojo-violáceo del Eoceno Inferior.

Sección estratigráfica Valle del Ancón (Parte Norte)

En esta zona se puede observar una pequeña sección estratigráfica del Tithoniano.

En la parte norte de esta región, se encuentra un pequeño mogote, compuesto de calizas negras, bien estratificadas, que en la parte más baja estratigráficamente se presentan en capas más delgadas que las que se observan en la parte alta del corte.

Estratigráficamente, encima de las calizas negras, se observan capas de una caliza color rojo-violácea, de grano fino, bien estratificada, pero que en algunas partes del corte se presenta algo masiva. Esta caliza roja, descansa sobre la caliza negra sin discordancia angular.

Estas calizas rojas contienen la siguiente fauna del Eoceno Inferior: *Globigerina* cf. *pseudobulloides*, *Truncorotalia* cf. *acuta*, *Truncorotalia* cf. *angulata*, *Truncorotalia* *rex*, *Globigerina* spp. *Chilogumbelina* sp.

Aproximadamente 110-120 m. estratigráficamente debajo del contacto con la caliza roja, se encuentran unas capas de caliza negra; bituminosa, de espesor variable, algo recristalizadas, en las que abundan *Haploceras cubensis* sp. nov., *H. gallardoi* sp. nov., *H. bicostatum* sp. nov., *Haploceras* sp. No. 1 y No. 2 *Virgatosphinctes* spp. *Aulacosphinctes* aff. *symonensis* Burckhardt, *Berriasella* sp. nov., y conchas de pelecípodos grandes.

Según nuestra opinión estas capas de caliza negra fosilífera, están situadas, estratigráficamente, un poco más altas que las capas fosilíferas similares, observadas en la Hacienda El Americano.

Al sur del mogote descrito se encuentra otro mogote más pequeño, en el que las capas están paralelas a las del primero, pero

este mogote está separado del anteriormente descrito por sedimentos cuaternarios, por lo cual, la parte baja de la secuencia fosilífera no ha podido estudiarse detalladamente (ver foto).

En esta sección jurásica se observaron los siguientes microfósiles: *Nannoconus* sp., *N. steinmanni*, *N. bermudezi*, *Tintinnopsella carpathica*, *T. oblonga*, *T. sp.*, *T. longa*, *Calpionellites darderi*, *C. neocomiensis*, *Calpionella undelloides?*, *C. sp.*, Radiolarios.

Sección Estratigráfica Valle del Ancón (Parte Suroeste)

En esta región se estudió una sección estratigráfica de 80 m de espesor, a partir de las capas más abundantes en ammonites, donde Hatten en 1956 colectó numerosos ejemplares, que fueron estudiados por Imlay, identificando las siguientes especies: *Aspidoceras* sp., *Lytohoplites* sp., *Metahaploceras mazapilense* Burckhardt, *Parodontoceras butti* Imlay, *P. antilleanum* Imlay. Nosotros hemos podido identificar además: *Haploceras gallardoi* sp. nov. Todo este conjunto de ammonites es de edad Tithoniano.

Las capas que contienen estos ammonites son calizas negras, en capas de espesor variable y son el punto de partida, de abajo hacia arriba, de la sección estudiada por nosotros; las capas inferiores no fueron estudiadas.

Encima de estas capas con ammonites hay calizas de espesor y color variable, pero fundamentalmente los colores son gris-oscuro y negro. A los 48 m encima de las capas ricas en ammonites, se observa una capa muy gruesa, de unos 2 metros de espesor, de caliza negra, en la que abundan, notablemente, conchas de gasterópodos. Estos gasterópodos son más bien pequeños, de unos 5 cm. de largo, con enrollamiento similar a *Turritella*.

Más arriba de esta capa fosilífera, las calizas se presentan de una manera más o menos uniforme hasta los 80 metros.

La microfauna de estas capas es la siguiente: Miliólidos, (*Quinqueloculina* sp. y otros), *Saccocoma* sp., foraminíferos arcáceos, Frags. de algas, coprolitos, espinas de equinodermos.

*Sección Estratigráfica Camino "5 Pesos", carretera Bahía
Honda-San Cristóbal*

En esta región es donde se han podido estudiar, con más detalles, los afloramientos fosilíferos de la parte más alta del Tithoniano de Cuba. La sección estratigráfica estudiada en esta región tiene un espesor aproximado de 250 m.

La parte inferior de la sección de "5 Pesos" está cubierta por sedimentos cuaternarios, por lo que el contacto con las formaciones subyacentes no ha sido observado. Muy próximo a la parte inferior de esta secuencia se observan esquistos, filitas y areniscas, probablemente de edad Jurásico Inferior-Medio pero, como dijimos antes, el contacto entre calizas y esquistos no se ha podido estudiar.

1. Las calizas estratigráficamente más bajas de la sección "5 Pesos" son de color beige a gris claro algo parduzco, de grano fino, compactas, bien estratificadas en capas de 10-20 cm de espesor. Estas calizas a veces contienen capas delgadas, interestratificadas, de otra caliza más o menos similar en color, pero de diferente textura, que contiene abundantes restos de pequeños ammonites de los géneros *Haploceras* y *Protancyloceras* (*P. hondense* y *P. catalinense*) y fragmentos de *Aptychus*. Debemos señalar, que las calizas de esta primera parte de la sección tienen un espesor de 74 m., pero solamente se observan las intercalaciones fosilíferas en la porción media de esta parte (a 40-45 m del contacto inferior).

2. Encima de las calizas descritas se observa una serie de capas también calcáreas, de colores más oscuros, con espesores que oscilan de 10 a 20 cm. Estas capas contienen escasos fragmentos, muy mal preservados, de *Pseudoanahamulina rosariensis* (Imlay), *Aptychus* spp., *Haploceras* sp. indet. Dichas calizas no son de colores uniformes, sino que presentan bandas finas, alternas, de colores pardo amarillento y negro; estas bandas de colores oscilan entre 1 cm y 2 mm de ancho.

Las capas que contienen fragmentos de ammonites muy mal preservados se encuentran en la zona más alta de esta parte de la sección "5 Pesos". El espesor de esta parte de la sección es de 52 m.

3. Más arriba de las capas descritas antes, aparece una tercera serie de capas de caliza negra, bien estratificada, muy fosilífera, compacta y de grano fino. También aquí las capas alcanzan de 10 a 20 cm de espesor. En esta parte de la sección abundan ammonites de los géneros *Haploceras* sp. indet., *Pseudolissoceras* sp. indet., *Parodontoceras antilleanum* Imlay, *Pseudoanahamulina rosariensis* (Imlay), *Aptychus* spp. *Protancyloceras catalinense* (Imlay), *Phylloceras* sp. Estas calizas son más bituminosas que las de la parte inferior de la sección "5 Pesos"; también algunas capas presentan bandas finas de color pardo, de unos milímetros de espesor. El espesor total de esta parte de la sección es de 22 m.

4. Encima de la serie descrita anteriormente se observa una cuarta serie de calizas de colores que varía del gris oscuro al carmelita amarillento, alternándose a veces dichos colores en la misma capa. Las bandas de colores en estas rocas no es uniforme, pudiendo observarse variaciones en el espesor de las bandas. Estas rocas son de grano más grueso que las de las capas descritas en la tercera serie. En esta serie, las calizas presentan a menudo fracturas rellenas de calcita. También se observan muy escasos fragmentos de ammonites muy mal preservados y recristalizados: *Pseudolissoceras* sp. indet., *Berriasella* ? sp. indet., *Haploceras* ? sp. indet., *Simoceras* ? sp. indet., *Aptychus* spp., *Pseudoanahamulina rosariensis* (Imlay), *Parodontoceras butti* Imlay, *P. antilleanum* Imlay.

El espesor total de la cuarta serie, es de 37 m.

5. La quinta y última serie de calizas, presente en la parte más alta, estratigráficamente, de la sección "5 Pesos", está constituida por capas de variable espesor y litología.

Aquí podemos ver calizas gris-pardo, más o menos claras, de grano muy fino y uniforme; duras, sin venas de calcita. También se observan capas de caliza negra, recristalizada, con venas de calcita y capas de caliza margosa de grano fino y colores claros.

El espesor de las capas varía de unos pocos centímetros hasta 20 cm. A veces se observan lentes de pedernal, tanto en las capas más claras como en las oscuras. En el tope de la sección se ob-

servan diversos restos de ammonites entre los que citaremos: *Aptychus* spp., *Haploceras* sp. indet., *Protancyloceras catalinense* (Imlay), *P. hondense* (Imlay), *Corongoceras* ? sp. indet. El espesor total de la quinta serie, es de más de 60 m.

El espesor total de las capas "5 Pesos" es de más de 250 m.

Debemos recalcar que en toda la sección "5 Pesos", más o menos abundantemente, se encuentran *Aptychus* cuya preservación varía en las distintas capas.

La microfauna se encuentra distribuida irregularmente a través de las diferentes capas de la sección "5 Pesos", y está representada por los siguientes microfósiles: *Tintinnopsella* sp., *T. longa*, *T. carpathica*, *T. cubensis*, *T. bermudezi*, *Calpionella* sp. *Calpionellites darderi*, *Calpionella alpina*, *C. cristobalensis*, *Radiolarios*, *Nannoconus steinmanni*, *Globochaete alpina*, *Lombardia* sp. (= *Saccocoma* sp.).

La sección estratigráfica ideal del Jurásico, en la provincia de Pinar del Río, es como sigue (Ver Fig. 1):

JURASICO INFERIOR—MEDIO

Esta parte de la sección está constituida por rocas esquistosas y arcillosas, principalmente en la porción inferior, mientras que en la parte más alta, predominan las areniscas, con intercalaciones de filitas arenosas y esquistos.

El contacto con las rocas subyacentes a la secuencia Inferior-Media, no ha sido observado por ningún geólogo hasta la fecha. El contacto superior, tentativamente, se considera que está en la base de las calizas del Jurásico Superior.

En los sedimentos del Jurásico Inferior-Medio, se han observado algunos restos fósiles, principalmente los pelecípodos siguientes: *Trigonia*, (*Vaugonia*), *krommelbeini* Torre e *Inoceramus* sp. indet. y también plantas fósiles del grupo de las pteridophitas, entre las que se ha identificado *Phlebopteris cubensis* Vajrameev. Estos fósiles han demostrado la edad Jurásico Inferior-Medio de las rocas descritas. Dichas rocas son conocidas en la literatura geológica de Cuba, como formación San Cayetano.

El espesor de esta secuencia es de 5000-6000 m.

JURASICO SUPERIOR

Oxfordiano Superior. En la parte más baja de la sección del Jurásico Superior se observan calizas negras, bituminosas, duras, compactas, de estratificación bien marcada, en capas de espesor medio. Estas rocas contienen ammonites muy mal preservados. El espesor de esta parte de la sección es de unos 50 metros. Las calizas descritas, pueden pasar, lateralmente, a rocas lutíticas y arenosas.

Encima de las rocas antes descritas se encuentran capas de areniscas lutíticas, con delgadas y escasas capas de caliza. En estas rocas hay abundantes concreciones calcáreas, que contienen restos de ammonites, peces, reptiles y pelecípodos. El espesor de esta parte de la sección varía de 50 a 200 metros.

La fauna de ammonites, presente en estas capas, es de edad Oxfordiano Superior, habiéndose identificado las siguientes especies:

Ochetoceras canaliculatum var. *burckhardti* O'Connell, *O. burckhardti* sp. nov., *O. submexicanum* sp. nov.; *O. mexicanum* var. *cubensis* var. nov., *O. sp. juv.*, *Cubaochetoceras imlayi* Sánchez Roig, *C. vignaiensis* Sánchez Roig, *C. subvignalensis* sp. nov., *C. constanciae* Sánchez Roig, *C. pinarensis* sp. nov., *C. brevicostatum* sp. nov., *C. diversicostatum* sp. nov., *C. sp. juv.*, *Perisphinctes bermudezi* sp. nov., *P. (Amphillia ?) corrali* sp. nov., *Arisphinctes poeyi* sp. nov., *A. humboldti* sp. nov., *A. vignalensis* Sánchez Roig, *A. guanensis guanensis* Sánchez Roig, *A. guanensis angustumbilicatus* subsp. nov., *A. guanensis multicostatus* subsp. nov., *A. petrosus* Sánchez Roig., *A. albeari albeari* sp. nov., *A. albeari amplumbilicatus* sp. nov., *A. albeari intermedius* sp. nov., *Dichotomosphinctes anconensis* Sánchez Roig, *D. plicatiloides* O'Connell, *D. spathi* Sánchez Roig, *Discosphinctes subguanensis* Arkell, *D. caribbeanus* Jaworski, *D. acandai* sp. nov., *D. pichardoi* sp. nov., *Orthosphinctes cubanensis* O'Connell, *Cubasphinctes jaworski* subg. et. sp. nov., *Decipia* aff. *lintonensis* Arkell, *Vinalesphinctes niger* Spath, *V. roigi* Spath, *V. parvicostatus* sp. nov., *V. sagrai* sp. nov., *V. subniger* sp. nov., *V. subroigi* sp. nov., *Aspidoceras* sp., *Euspidoceras vignalensis* Spath, *E. o'connelli* Sánchez Roig.

Estas especies fueron identificadas en muestras procedentes de las localidades siguiente: 1) Hoyo de la Sierra Caiguanabo. Consolación del Norte. 2) Laguna de Piedras. Viñales. (Parte Norte: Oxfordiano. Parte Sur: Tithoniano). 3) Jagua Vieja. La Palma (Consolación del Norte). 4) Mina Constancia. Viñales. 5) Mogote Pan de Azúcar. Viñales. 6) Llano de Manacas. Viñales. 7) Punta de la Sierra. Guane. 8) Mogote Palo Blanco. Sierra de Cabezas, Pinar del Río. 9) Puerta del Ancón. Viñales.

Más arriba, se observan calizas negras, de estratificación irregular, que contienen ammonites mal preservados. Estas calizas, en algunas regiones sufrieron una erosión de tiempos jurásicos. El espesor de esta parte de la sección es de 50 metros. Estas rocas han sido descritas en Cuba con el nombre de formación Jagua. El espesor total de la secuencia Oxfordiana es de 250- 300 m.

Kimmeridgiano — Tithoniano Inferior

Sobre las capas oxfordianas, discordantemente, se observan calizas, en estratos muy gruesos, a veces masivas, en cuya base se ven conglomerados-brechas. Estas calizas son generalmente grises y negras, con fauna muy recristalizada, de edad indeterminada. Este tipo de rocas es la que constituye, fundamentalmente, los mogotes de la región de Viñales y áreas adyacentes. La secuencia descrita descansa sobre rocas de edad Oxfordiano Superior y está por debajo de rocas de edad Tithoniano Inferior, por lo cual dicha secuencia sin duda, es de edad Kimmeridgiano hasta Tithoniano basal, pues las capas más bajas del Tithoniano Inferior no han sido observadas, así como tampoco se han visto fósiles de esa edad en las calizas que yacen en la base del Tithoniano Inferior.

El espesor de estas calizas es, por lo menos, de 1000 metros.

Las mencionadas calizas son conocidas en Cuba con el nombre de Caliza Viñales.

La Caliza Viñales ha sido nombrada por muchos geólogos que han estudiado la provincia de Pinar del Río, pero en ningún trabajo se cita exactamente ninguna localidad tipo, señalándose solamente que dicha caliza Viñales, forma los mogotes de la

Sierra de los Organos y de la Sierra del Rosario, ambas en Pinar del Río.

Nosotros pensamos que los estratos tipo de la formación Viñales, es necesario ubicarlos en la Sierra de Viñales y la Sierra de Guasasa. El límite inferior de esta formación son los conglomerados-brechas que se observan en la base de las calizas masivas, presentes en la localidad conocida como Puerta del Ancón, en Viñales. El límite superior de la formación Viñales está determinado por la aparición de capas delgadas, con intercalaciones arcillosas, de calizas gris-oscuro, que se observan a 2.5 km. al Norte de Puerta del Ancón, muy próximo a las Cuevas del Indio.

La formación Viñales se encuentra desde el extremo Occidental de Pinar del Río, hasta la zona de San Diego de los Baños, en la misma provincia. Estas calizas no pueden confundirse, de ninguna forma, con calizas del Cretácico Inferior ni Superior.

Tithoniano inferior y medio

Encima de las rocas anteriores, descansan otras capas de caliza de color pardo, gris y negro, muy bien estratificadas, en estratos de regular espesor. Estas calizas son duras, compactas, algunas veces recristalizadas y en la parte inferior de la secuencia contienen ammonites, entre los que citaremos: *Subplanites cubensis* sp. nov., *Virgatosphinctes pinarensis* sp. nov., *V.* spp. No. 1, No. 2 y No. 3, *Parodontoceras butti* Imlay, todos de edad Tithoniano Inferior. La microfauna observada en estas capas es la siguiente: Restos muy mal preservados de *Tintinnopsella* y *Lombardia* sp. (= *Saccocoma* sp.).

Un poco más arriba de estas capas se observan otras calizas, algo diferentes en el contenido faunal y que contienen: *Haploceras cubensis* sp. nov., *H. gallardoi* sp. nov., *H. bicostatum* sp. nov., *H.* spp. No. 1 y No. 2, *Virgatosphinctes* sp. indet., *Aulacosphinctes* aff. *symonensis* Burckhardt, *Aspidoceras* sp., *Lytohoplites* sp., *Metahaploceras mazapilense* Burckhardt, *Parodontoceras butti* Imlay, *P. antilleanum* Imlay. Los microfósiles observados en estas rocas son los siguientes: *Tintinnopsella* sp., *Globochaete alpina* Lombard y frags. de *Lombardia* sp. (= *Sac-*

cocoma sp.). *Calpionellites darderi* (Colom), *Calpionella alpina* Lorenz, *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu y Filipescu), *Nannoconus steinmanni* Kamptner, *N. bermudezi* Bronnimann, *Nannoconus* cf. *bronnimanni* Trejo, *N. sp. Tintinnopsella oblonga* (Cadisch), *T. longa* (Colom).

En la parte media y superior de estas calizas se presentan los siguientes ammonites:

Phylloceras pinarensis Imlay, *Metahaploceras* cf. *mazapilense* Burckhardt, *Pseudolissoceras* cf. *zitteli*, *Hildoglochiceras* ? cf. *grossicostatum* Imlay, *H.* cf. *alamense* Imlay, *Virgatosimoceras* ? sp., *Aspidoceras* spp., *Physodoceras* sp., *Virgatosphinctes* spp., *Corongoceras filicostatum* Imlay, *Litohoplites caribbeanus* Imlay, *Parodontoceras butti* Imlay, *P. antilleanum* Imlay, *Berriasella* sp., *Protancyloceras hondense* Imlay, *P. catalinense* Imlay, *Pseudoanahamulina rosariensis* (Imlay), *Haploceras* spp. La microfauna observada en estas rocas fue la siguiente: *Tintinnopsella carpathica* (Murgeanu y Filipescu), *T. cubensis* Furrazola, *T. bermudezi* Furrazola, *Calpionella cristobalensis* Furrazola, *Tintinnopsella longa* (Colom), *T. sp. Calpionella* sp., *Nannoconus steinmanni* Bronnimann, *Nannoconus* sp., *Calpionella alpina* Lorenz, *Globochaete alpina* Lombard, *Lombardia* sp., (= *Saccocoma* sp.), Radiolarios.

La edad de esta parte de la secuencia es Tithoniano Medio y su espesor es de 300-400 metros. Esta parte de la secuencia ha sido descrita como formación Artemisa.

La Formación Artemisa, que ha sido nombrada anteriormente como "Caliza Artemisa", por Lewis en 1932, comprende una serie de calizas, con estratos de espesor variable, de colores que van del negro al gris y pardo, con intercalaciones de calizas lutíticas y algunas capas de pedernal, que afloran al Noroeste de Artemisa, cuya localidad tipo nosotros ubicamos en la zona de "Cinco Pesos" al Norte de San Cristóbal. En esta zona es donde se presentan los afloramientos más característicos de esta formación, especialmente entre los mogotes La Zarza y el Toro, en el camino de Puerta de la Muralla a Cinco Pesos.

El límite inferior de esta formación está determinado por la aparición de lutitas y areniscas de color pardo rojizo-amarillen-

tas, que en las zonas más intemperizadas son de color marrón.

El límite superior de esta formación no se ha determinado, pues las capas más altas se encuentran en el tope de los mogotes y están erosionadas.

Las capas de caliza que afloran en el Norte de las provincias de Las Villas y Camagüey, que contienen ammonites mal preservados, así como una microfauna compuesta por *Tintinidos* y *Nannoconus*, son también de edad Tithoniano Medio y corresponden a la formación Artemisa, pues además, tienen una litología similar a la descrita para dicha formación en la provincia de Pinar del Río.

Con el fin de contribuir a la unificación de la multitud de términos aplicados a las rocas del Tithoniano de Cuba y tratando de poner término a la anarquía existente hasta ahora en la literatura geológica de la Isla respecto a las rocas de la edad en cuestión, nosotros hemos realizado un análisis cuidadoso de los datos de litología y fauna hasta ahora aportados por distintos autores. En base a este estudio, consideramos que existen numerosos casos de sinonimia en las descripciones realizadas, por lo que proponemos la siguiente unificación de términos:

Formación Artemisa (Lewis, 1932)

Sinonimia: Aptychus formation (Schuchert, 1935)

Formación San Andrés (parte) (Vermunt, 1937)

Viñales limestone (Imlay, 1942)

Formación Quemado (Palmer, 1945)

Aptychus beds (Palmer, 1945; Imlay, 1952)

Formación Yaya (parte) (Herrera, 1961)

La parte alta del Jurásico, correspondiente al Tithoniano Superior, no ha sido vista por nosotros, por ello tampoco se ha podido estudiar el contacto Jurásico Superior — Cretácico Inferior.

En resumen, podemos decir, que el espesor total de los sedimentos jurásicos en Cuba, es aproximadamente de 7,000 metros.

La fauna jurásica de Cuba, correlaciona perfectamente con las secciones tipo de Europa Occidental y con México, esto se puede comprobar al observar la tabla adjunta a este trabajo. (Fig. 2).

Como resultado de este estudio se obtuvieron los siguientes datos nuevos:

1) Se describen, por primera vez, sedimentos del Tithoniano Inferior — Kimmeridgiano Medio, que contienen: *Subplanites* spp., *Haploceras* spp., y otras formas.

2) Se demostró que algunas especies del complejo microfau-nístico constituido por: *Tintínidos*, *Nannoconus* y otros microfósiles que habían sido descritos para el Neocomiano exclusivamente, también se encuentran en el Tithoniano, lo cual demuestra que en Cuba estos grupos tienen una distribución característica, algo diferente a la observada en otras regiones de Europa.

Bibliografía

- ARKEL, W. J. 1956. *Jurassic geology of the world*. Oliver & Boyd (Edinburgh & London), P. XV 804.
- BRONNIMANN, P. 1953. *On the occurrence of Calpionellids in Cuba*. *Eclogae Geol. Helvetiae*, vol 46, no. 2, pp. 263-268, 29 figs.
- BROWN, B. and O'CONNELL, M. 1919. *Discovery of the Oxfordian in western Cuba* (Abstract), *Bull. Geol. Soc. América*, vol 30, p. 152.
- 1922. *Correlation of the Jurassic formations of western Cuba*. *Bull. Geol. Soc. América*, vol. 33, p. 159, (Abstract), pp. 639-663, 15 figs. 1 tabla.
- DE GOLYER, E. L. 1918. *The geology of Cuban petroleum deposits*. *Bull. American Assoc. Petrol. Geol.*, vol. 2, pp. 133-167.
- DICKERSON, R. E. and BUTT, W. H. 1935. *Cuban Jurassic*. *Bull. American Assoc. Petrol. Geol.*, vol. 19, pp. 116-118.
- FERNANDEZ DE CASTRO, M. 1881. *Estudio de los fenómenos geológicos que ofrece la Isla de Cuba*. *Congr. Americanista*, Madrid. Acta 1, pp. 74-94, 172-173.
- GREGORY, W. K. 1923. *A Jurassic fish fauna from western Cuba with an arrangement of the families of Holostean Ganoid fishes*. *Bull. Mus. Nat. Hist.*, vol. 48, pp. 223-242.
- HERRERA, N. M. 1961. *Contribución a la Estratigrafía de la Provincia de Pinar del Río*. *Rev. Soc. Cubana Ing.*, nos. 1 y 2, pp. 2-24, 2 láms., 8 figs., 13 fotos.
- IMLAY, R. W. 1942. *Late Jurassic fossils from Cuba and their economic significance*. *Bull. Geol. Soc. América*, vol. 53, pp. 1417-1478, 12 láms. 4 figs.
- 1952. *Correlation of the Jurassic formations of North America, exclusive of Canada*. *Bull. Geol. Soc. America*, vol. 63, no. 9, pp. 953-992, 4 figs. 2 tablas.
- KROMMELBEIN, K. 1960. *Los primeros fósiles marinos (Trigonidae, Lamellibr.) procedentes de la formación Cayetano del Oeste de Cuba*. *Mem. Soc. Cubana Hist. Nat.*, vol. 25, no. 1, pp. 43-47.

- LEWIS, J. W. 1932. *Geology of Cuba*. Bull. American Assoc. Petrol. Geol., vol. 16, no. 6, pp. 533-555.
- O'CONNELL, M. 1920. *The Jurassic ammonites fauna of Cuba*. Bull. American Mus. Not. Hist., vol. 42, pp. 643-692, láms. 34-38, 8 figs.
- SANCHEZ ROIG, M. 1920. *La fauna jurásica de Viñales*. Sec. Agricultura, Bol. Especial, 61, pp., 23 láms.
- 1951. *La fauna jurásica de Viñales*. Anales Acad. Cienc. Med. Fis. Nat. Habana, vol. 89, fasc. 2, pp. 46-94, 28 láms.
- SCHUCHERT, Ch. 1935. *Historical geology of the Antillean-Caribbean region*. New York, 811 pp. 16 láms., 17 figs.
- SPATH, L. F. 1927-1933. *Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Kachh (Cutch)*. Paleontología Indica (n. s.), vol. 9, 945 pp. 130 láms.
- TORRE, C. de la 1909-1910. *Excursión científica a Viñales*. Anales Acad. Ciencias, Habana, vol. 46, pp. 99-103.
- TORRE, A. de la 1960. *Fauna de la Formación Cayetano del Jurásico Medio de Pinar del Río*. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., vol. 25, no. 1, pp. 65-72.
- VERMUT, L. W. J. 1937. *Geology of the province of Pinar del Río, Cuba*. Geogr. Geol. Mededeel. Phys. Geol. Reeks., no. 13. pp. 1-60, 3 láms., 2 mapas.

	Piso	Formaciones	Espesor	MACROFAUNA	MICROFAUNA
Paleógeno		Ancón			
JURÁSICO SUPERIOR	TITHONIANO INFERIOR-MEDIO	ARTEMISA	250-500M	<i>Parodontoceras</i> spp. <i>Durangites</i> spp. <i>Coranoceras</i> spp. <i>Microcanthoceras</i> spp. <i>Pseudolissoceras</i> spp. <i>Haploceras</i> spp. <i>Subplanites cubensis</i>	<i>Tintinnopsella cubensis</i> , <i>T. bermudezi</i> , <i>T. carpathica</i> , <i>T. longa</i> , <i>Nannoceras</i> spp. <i>Calpionella</i> spp. <i>Lombardia</i> sp. (= <i>Saccocoma</i> sp.) <i>Tintinnopsella</i> spp. <i>Nannoceras</i> , <i>Saccocoma</i> sp. <i>Tintinnopsella</i> sp.; <i>Saccocoma</i> sp.
	KIMMERIDGIANO — TITHONIANO INFERIOR	V I Ñ A L E S	±1000M		
	OXFORDIANO	JAGUA	± 50M A 200M ± 50M	<i>Aspidoceras</i> spp. <i>Discosphinctes</i> spp. <i>Arisphinctes</i> spp. <i>Decipia</i> sp. y <i>Vinalesphinctes</i> spp. <i>Dichotomosphinctes</i> spp.	
	Jurásico inferior medio	San Cayetano	5000-6000M		
MICROFAUNA NO ESTUDIADA					

Fig. 1

TABLA DE CORRELACION BIOESTRATIGRAFICA DEL JURASICO SUPERIOR DE CUBA, MEXICO Y EUROPA.

EDAD	CUBA	MEXICO	EUROPA SUR Y CENTRAL	INGLATERRA
TITONIANO	FAUNA DESCONOCIDA	SUBSTEUROCERAS ROEMERI	VIRATOPHINCTES TRANSITORIUS	
	PAROSPHINCTES SPP.			TITANITES GIGANTEUS GLAUCOLITHITES COREI ZANAKITES ALBANI
	DURANGITES SPP. CORDONOCERAS SPP. MICRACANTHOCERAS SPP. PSEUDOLISSOCERAS SPP.	DURANGITES SPP. KOENIGIA SPP.	SEMIFORMICERAS SEMIFORME	PAYLOVIA PALLADIODES PAYLOVIA ROTUNDA PECTINATITES PECTINATUS
	VIRATOPHINCTES SPP. SUBPLANITES DUBENSIS	VIRATOPHINCTES SPP. AULACOPHINCTOIDES SPP. SUBPLANITES BURKHARDTI MAZANLITES SPP. HYBONOTICERAS SPP.	BERRIANGELA CILIATA SUBPLANITES VIMINEUS LITHACOCERAS ULMENSE TANAMELICERAS LITHOGRAPHICUM	SUBPLANITES SPP. GRAVESIA SPP.
KIMMERIDGIANO	FAUNA DESCONOCIDA	HYBONOTICERAS BECKERI IDOCERAS EX OR. DURANGENSE IDOCERAS EX OR. BALDORUM	HYBONOTICERAS BECKERI AULACOSTEPHANUS AUTISSIODORENSIS AULACOSTEPHANUS EUDORUS STREBLITES TENILOBATUS	AULACOSTEPHANUS AUTISSIODORENSIS AULACOSTEPHANUS EUDORUS AULACOSTEPHANUS MUTABILIS RABESIA CYMBODICE PLECTONIA RAYLEI
OXFORDIANO	OCHETOCERAS SPP. PARISPHINCTES SPP. VINALLESPHINCTES SPP. DICHOTOMOSPHINCTES SPP.	OCHETOCERAS SPP. DICHOTOMOSPHINCTES SPP.	EMPELOTERAS BIMANMATUM GREGORYOCERAS TRANSVERSARIUM CARDIOCERAS CORDATUM QUENSTEDTOCERAS MARIAE	RINGSTEADIA PSEUDOCORDATA PERISPHINCTES VARIOCOSTATUS DECIPIA DECIPENS PERISPHINCTES CAUTISHIGRAE PERISPHINCTES PLEICATILIS
	FAUNA DESCONOCIDA	FAUNA DESCONOCIDA		CARDIOCERAS CORDATUM QUENSTEDTOCERAS MARIAE

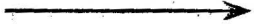


Foto 1: Mogotes al norte de Laguna de Piedra, Viñales, en los que se observa el contacto entre las calizas masivas, de la formación Viñales (tope de los mogotes), de edad Kimmeridgiano-Tithoniano y las capas de la formación Jagua, de edad Oxfordiano Superior (parte baja de los mogotes).


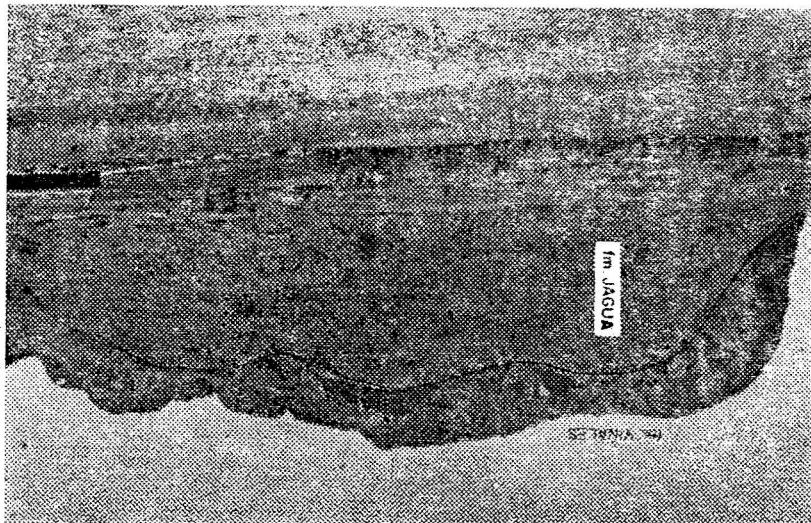
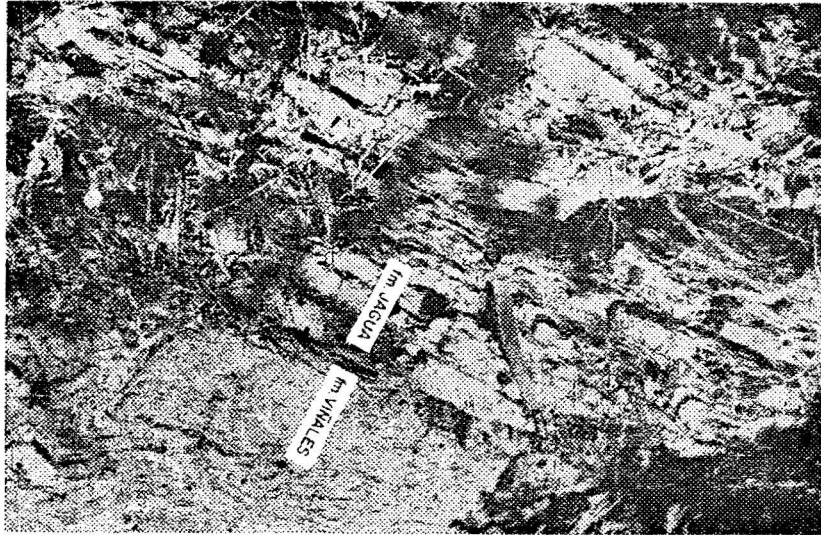


Foto 2: Contacto entre calizas de la formación Jagua (Oxfordiano Superior) y capas de conglomerados-brechas de la formación Viñales (Kimmeridgiano-Tithoniano). Estos conglomerados están en la base de las calizas masivas de los mogotes. Localidad: Puerta del Ancón, Viñales.






Foto 3: En primer plano, a la izquierda, se observan estratos de caliza de la formación Artemisa (Tithoniano Inferior-Medio). En segundo plano se observa la Sierra de Viñales, pudiéndose apreciar el contacto entre la formación Jagua y la formación Viñales. Ambos mogotes están separados por una gran falla, de una amplitud de más o menos 1.5 km.




Foto 4: Afloramiento de calizas del Tithoniano Inferior y probablemente Medio, que constituyen la base de formación Artemisa. Localidad: carretera La Palma-San Andrés, Pinar del Río.

ESTRATIGRAFIA DEL JURASICO SUPERIOR DE CUBA

Gustavo Furrázola-Bermúdez ⁽¹⁾
Constantino M. Judoley ⁽²⁾

CONTENIDO

	<i><u>Págs.</u></i>
Abstract	1
Resumen	3
Introducción	5
Estratigrafía	7
Sedimentos del oxfordiano superior	8
Sedimentos del tithoniano	12
Jurásico inferior-medio	18
Jurásico superior	19
Bibliografía	25
Fig. 1	(Encarte)
Fig. 2	27
Fotos 1 y 2	29
Fotos 3 y 4	31

(1) Micropaleontólogo, Instituto Cubano de Recursos Minerales.

(2) Geólogo, Jefe Sección Estudio Científico, Depto. Científico de Geología, Instituto Cubano de Recursos Minerales.