

BIOESTRATIGRAFIA DE LOS DEPOSITOS DE AGUAS SOMERAS DEL EOCENO MEDIO-SUPERIOR DE CUBA OCCIDENTAL

Ana I. Torres Silva¹, Consuelo Díaz Otero¹ y Dora García Delgado¹

(1) Instituto de Geología y Paleontología. Vía Blanca y Línea del Ferrocarril. San Miguel del Padrón. C. Habana. CP. 11 000, Cuba. C.Elect: igpcnig@ceniai.inf.cu

RESUMEN

Se presentan nuevos datos bioestratigráficos de los depósitos neríticos del intervalo Eoceno Medio-Superior en Cuba Occidental. Los resultados bioestratigráficos se han basado en el estudio de las asociaciones de macroforaminíferos presentes en estas unidades y se han asignado a la biozonación establecida por Blanco et al. (1992). Estos depósitos están representados por las formaciones: Peñón, Loma Candela, Hatillo, La Manuelita y Jabaco.

En la Formación Peñón se identificó una asociación de macroforaminíferos correspondiente a la subzona de ***Helicostegina dimorpha***, característica del Eoceno Medio parte baja. En las formaciones Hatillo (parte alta) y Loma Candela (parte baja) se reconoce la biozona de ***Eulinderina*** antillea del Eoceno Medio parte media. La biozona de ***Asterocyclina minima*** representativa del Eoceno Superior fue identificada en las formaciones Loma Candela (parte alta) y Jabaco.

ABSTRACT

New biostratigraphic data of shallow water deposits at Middle-Upper Eocene interval are shown in Western Cuba. The biostratigraphic results are based on the study of the associations of larger foraminifera present in these deposits and have been assigned to established biozonation by Blanco et al. (1992). These deposits are represented by the formations: Peñón, Loma Candela, Hatillo, La Manuelita y Jabaco.

In Peñón Formation was identified a larger foraminifera association corresponding to the subzone of ***Helicostegina dimorpha*** proper of Lower Middle Eocene. In Hatillo (upper part) and Loma Candela (lower part) formations is recognized *Eulinderina* antillea subzone of Middle Eocene (middle part). ***Asterocyclina minima*** biozone representing Upper Eocene was identified in Loma Candela (upper part) and Jabaco formations.

INTRODUCCION

En Cuba, los estudios bioestratigráficos basados en macroforaminíferos son incipientes y se han restringido fundamentalmente a la región occidental de la Isla. Los primeros resultados bioestratigráficos provienen de Beckmann (1958) que correlacionó la fauna pelágica y arrecifal del Eoceno; Bronnimann y Rigassi (1963) que asignó las formaciones de los alrededores de la Habana a sus respectivas biozonas de macroforaminíferos y foraminíferos planctónico,s y Seiglie (1965) que propuso una biozonación basada en macroforaminíferos desde el Cretácico Superior al Mioceno Medio.

Los más recientes estudios corresponden a Blanco et al. (1987, 1992, 1999). En los dos primeros se propone una biozonación basada en macroforaminíferos desde el Paleoceno Superior al Mioceno Medio y su identificación en algunas unidades litoestratigráficas de Cuba. En el trabajo de 1999, se recoge un estudio bioestratigráfico del intervalo Paleoceno-Eoceno, haciendo énfasis en el tránsito Paleoceno Superior-Eoceno Inferior, en específico referido a la Formación Apolo.

El objetivo fundamental de nuestro trabajo es presentar los resultados de nuevos estudios bioestratigráficos detallados en los depósitos de aguas someras del intervalo Eoceno Medio-Superior en Cuba Occidental. Estos

depósitos están bien representados en la formaciones Peñón (Eoceno Medio parte baja), Loma Candela (Eoceno Medio-Superior), Manuelita (Eoceno Medio-Oligoceno). Existen otras unidades litoestratigráficas que aunque no son predominantemente neríticas, poseen facies carbonatadas con una abundante y rica representación de asociaciones de macroforaminíferos del intervalo estudiado. Estas son Jabaco del Eoceno Superior y Hatillo del Paleoceno-Eoceno Medio.

Los depósitos neríticos estudiados pertenecen a un estadio postorogénico de tipo neoplatafórmico (Neoautótono cubano, Iturralde-Vinent, 1997), depositados sobre el substrato plegado, a excepción de la Formación Hatillo que forma parte de los depósitos de las cuencas superpuestas formadas sobre el arco volcánico cretácico.

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron perfiles bioestratigráficos detallados en las diferentes localidades de las unidades litoestratigráficas estudiadas. De las muestras colectadas, fueron preparadas más de 100 secciones delgadas de rocas para su estudio micropaleontológico al microscopio biológico binocular de luz reflejada. El estudio se basó en la identificación de los géneros y especies índices, teniendo en cuenta sus complejos caracteres morfológicos internos, así como las asociaciones faunales más representativas para la determinación de la edad y el ambiente sedimentario. Con los resultados obtenidos se confeccionaron las diferentes columnas litobioestratigráficas de cada formación y se asignaron a las biozonas propuestas.

DISCUSION Y RESULTADOS

La revisión bioestratigráfica de las formaciones neríticas del intervalo Eoceno Medio-Superior en Cuba Occidental está basada en el estudio de sus asociaciones de macroforaminíferos. Los resultados obtenidos se hicieron corresponder con la biozonación de Blanco et al. 1992 y se correlacionaron con la biozonación de foraminíferos planctónicos de Fernández et al. 1992 Estos depósitos están representados por las formaciones: Peñón del Eoceno Medio parte baja, Hatillo del Paleoceno-Eoceno Medio, Loma Candela del Eoceno Medio-Superior, La Manuelita del Eoceno Medio-Oligoceno y Jabaco del Eoceno Superior.

Formación Hatillo

La formación Hatillo fue propuesta por J. Piotrowski (1981) para las secuencias del Paleoceno-Eoceno Medio que afloran al sur de San Miguel de los Baños, provincia Matanzas. Se caracteriza por el predominio de calcarenitas, calizas biodetríticas, margas y calcilitas y en menor grado calizas organodetríticas.

El hipoestratotipo estudiado está situado al sur del poblado de San Miguel de los Baños a 2.3 km del central azucarero Jaime López. (99 HT-1). El corte comienza con brecha-conglomerado calcáreas con fragmentos de calizas y margas de hasta 3 cm, que gradualmente transiciona calcarenitas y por encima se observan intercalaciones de calizas fragmentarias, margas, areniscas y lutitas. Hacia la parte más alta el corte se hace más margosa y las areniscas son muy escasas (Fig. 1). Este corte corresponde a la parte más alta de esta

formación. Los resultados paleontológicos y bioestratigráficos más representativos de la sección de San Miguel de los Baños son los siguientes:

99 HT-1a : Rudstone con *Eulinderina antillea*, *Palaeonummulites floridensis*, *Pseudophragmina* spp., *Fallotella* sp., *Amphistegina* cf. *pregrimsdalei*, *Globigerinatheka* sp., algas melobesias, miliólidos y textuláridos. **Eoceno medio. Subzona *Eulinderina antillea***

99 HT-1b: Rudstone con *Nummulites* sp, *Pseudophragmina* sp. (fragments), *Lepidocyclina* sp. (aparato embrionario), *Globigerinatheka mexicana* s.l. **Eoceno Medio.**

99 HT-1d to 99 HT-1o: Wackestone con *Globigerinatheka mexicana kugleri*, *Turborotalia cerroazulensis* s.l., *Pseudohastigerina micra*, *Morozovella lehneri*, *Truncorotaloides rohri*, *Morozovella* spp. *Kainoconus ovalis*. **Eoceno Medio Biozonas de *Globigerinatheka subconglobota* a *Morozovella lehneri*.**

99 HT-1q: Packstone-Rudstone con *Eulinderina antillea*, *Palaeonummulites floridensis*, *Pseudophragmina* sp., *Globigerinatheka* sp., foraminíferos bentónicos pequeños, algas coralinas. **Eoceno Medio Subzona *Eulinderina antillea*.**

Formación Peñón

La Formación Peñón (Brodermann, 1945) del Eoceno Medio se desarrolla en la parte centro-norte de la provincia de Matanzas y está localizada en un área de bajo relieve topográfico y cubierta por suelos residuales, por lo que su aflorabilidad es pobre. Litológicamente está compuesta por brechas calcáreas, conglomerados, calizas organo detríticas, calizas micríticas, calizas margosas y calcarenitas arcillosas.

El lectoestratotipo de esta unidad, propuesto en este trabajo se encuentra ubicado en la cantera Angelita, 3 km al sur del poblado de Anguila, Martí, provincia Matanzas (98-MT-8). El corte está compuesto por una intercalación de calizas biogénicas, calcarenitas y arenas calcáreas con estratificación casi horizontal. Todas las rocas son porosas con escaso cemento y prácticamente conformada por los propios foraminíferos. Una característica muy distintiva de estas rocas es que se encuentran impregnadas de asfalto dada su alta porosidad. (Fig. 2). La asociación faunal está dominada por los orthophragminídeos y es característica la ausencia del género *Lepidocyclina*.

Los resultados paleontológicos y bioestratigráficos más representativos son los siguientes:

98 MT-8: Packstone con *Helicostegina dimorpha*, *Eoconuloides lopeztrigoi*, *Nummulites* cf. *gravelli*, *Discocyclina marginata*, *Asterocyclina* sp. *Eorupertia bermudezi*, *Pseudophragmina* sp., *Distichoplax biserialis*, coralline algae and smaller benthic foraminifera. Eoceno Medio parte baja. Subzona *Helicostegina dimorpha*.

98 MT-8/1a: Packstone con *Pseudophragmina* spp., *Asterocyclina* sp., *Nummulites* sp., foraminíferos bentónicos pequeños, *Distichoplax biserialis*, algas coralinas. **Eoceno Medio.**

98 MT-8/1b: Grainstone con *Eoconuloides wellsi*, *Helicostegina dimorpha*, *Pseudophragmina* spp., *Asterocyclina* sp., algas coralinas. **Eoceno Medio.**

98 MT-8/1c: Packstone con *Discocyclina marginata*, *Asterocyclina* cf. *aster*, *Asterocyclina* sp., *Pseudophragmina* spp., *Helicostegina dimorpha*, *Eoconuloides wellsi*, *Nummulites floridensis*, *Amphistegina* ? sp., *Distichoplax biserialis*, miliólidos algas coralinas, briozoos. **Eoceno Medio parte baja Subzona *Helicostegina dimorpha***

98 MT-8/1d: Packstone con *Helicostegina dimorpha*, *Discocyclus marginata*, *Asterocyclus* spp., *Pseudophragmina* sp., *Euconuloides wellsi*, *Palaeonummulites floridensis*, *Gunteria floridana*, *Borelloides* ? sp., algas coralinas. Eoceno Medio parte baja. Subzona *Helicostegina dimorpha*.

98 MT-8/1f: Grainstone con *Nummulites floridensis*, *Asterocyclus* cf. *aster*, *Amphistegina pregrimsdalei*, *Eorupertia bermudezi*, *Pseudophragmina* spp., briozoos, algas coralinas. Eoceno Medio.

98 MT-8/1g: Grainstone con *Helicostegina dimorpha*, *Euconuloides wellsi*, *Nummulites floridensis*, *Eorupertia bermudezi*, *Cushmania* cf. *americana*, *Asterocyclus* spp., *Pseudophragmina* spp. Eoceno Medio parte baja. Subzona *Helicostegina dimorpha*

Formación Jabaco

Esta formación fue propuesta por P. J. Bermudez (1937) para el Eoceno Superior y se desarrolla, limitadamente, al sur y sureste de Loma Jabaco, Guanajay, provincia Habana. Su composición litológica comprende margas, margas calcáreas y calizas arcillosas estratificadas irregularmente con intercalaciones de calizas foraminíferas, detríticas y conglomeráticas y areniscas.

El perfil estudiado se encuentra ubicado en una línea férrea abandonada a 500 m al SE del poblado Noroña, Guanajay, al oeste de la provincia de La Habana. Este corte, propuesto como hipoestratotipo en este trabajo, posee una potencia de aproximadamente 10 m. Está compuesto en su base por calizas con intercalaciones de margas y silicetas y en su parte superior por intercalaciones de areniscas calcáreas. La parte alta de esta formación está cubierta discordantemente por calizas, margas y areniscas de la Formación Guanajay con abundante lepidocyclínidos. (Fig. 3)

Los resultados paleontológicos y bioestratigráficos más representativos de la sección de Noroña son los siguientes:

99 JB-3a: Rudstone con *Amphistegina parvula*?, *Lepidocyclus pustulosa*, *Heterostegina ocalana*, *Neorotalia mexicana*, *Planorbulina* sp. y algas coralinas. Eoceno Superior

99 JB- 3b: Rudstone con *Lepidocyclus pustulosa*, *Heterostegina* sp., *Lepidocyclus* sp., *Neorotalia mexicana* y algas coralinas. Eoceno Superior.

99 JB-3c: Rudstone con *Lepidocyclus (Eulepidina) undosa*, *Neorotalia mexicana*, *Lepidocyclus* sp., *Heterostegina* sp., *Nummulites* sp., foraminíferos bentónicos pequeños, algas coralinas y corales. Oligoceno

Formación Manuelita

Esta formación fue originalmente descrita por García et al., 1989 para los depósitos del Eoceno Medio parte alta-Oligoceno que se extienden como una franja alargada paralela a la falla Pinar, entre los caseríos de Villa Feliz y Baracones, al norte de San Cristobal y Candelaria, provincia de Pinar del Río. Esta unidad está compuesta fundamentalmente por calizas biodetríticas, así como, brecha-conglomerados, calizas biogénas-arcillosas y pequeñas intercalaciones de areniscas calcáreo-arcillosas.

Para esta formación proponemos el lectoestratotipo ubicado en Río Hondo a 3 km al suroeste del poblado Sitio Rivera, San Cristobal, provincia de Pinar del Río. En esta localidad afloran brecha-conglomerados con grandes bloques y fragmentos y rocas carbonatadas del Mesozoico cementadas por un material detrítico con adundantes lepidocyclínidos.

En esta unidad no se pudo establecer la biozonación correspondiente por la mala preservación de las especies índices. El contenido paleontológico es el siguiente:

99 Mn-1a: Rudstone-Packstone con *Lepidocyclina (Nephrolepidina) yurnagunensis*, *Neorotalia mexicana*, *Planorbulina* sp., miliólidos y algas coralinas. **Oligoceno.**

99 Mn-1b: Packstone-Grainstone con *Lepidocyclina* spp., *Neorotalia* cf. *mexicana*, *Planorbulina* sp., miliólidos, gastrópodos y algas coralinas. **Oligoceno.**

99 Mn-1c: Packstone-Grainstone con *Lepidocyclina (Neolepidina)* cf. *pustulosa*, L. (*Neolepidina*) *macdonaldi*, *Eorupertia bermudezi*, *Planorbulina* sp., *Textularia* sp., *Ethelia alba*, miliólidos grandes y algas coralinas. **Eoceno Medio parte alta.**

Formación Loma Candela

La formación Loma Candela fue propuesta por Bermúdez (1950) para designar el Eoceno Medio de las provincias occidentales. Yuntski y Presedo en: Doval et al. (1988) redescubren esta unidad limitándola a la provincia de Pinar del Río y asignándole una edad Eoceno Medio parte alta. Se desarrolla limitadamente, en forma de franjas alargadas y discontinuas al sur de la cordillera de Guaniguanico, provincia de Pinar del Río. Litológicamente está compuesta por arcillas calcáreas, calizas arcillosas, margas, areniscas calcáreas, gravelitas y conglomerados.

Proponemos como hipoestratotipo 1 de esta unidad el corte situado en la carretera La Guira a 800 m de la Carretera Central, en el poblado Loma Candelaria. Este corte está compuesto por calizas con abundante macroforaminíferos, donde predominan los nummulítidos, formas aglutinadas cónicas y orbitoidiformes. Encima de las calizas se observan conglomerados con clastos de diferentes tallas de calizas provenientes de la Sierra del Rosario. Los conglomerados transicionan a calciruditas y en la parte más alta del corte se observan capas de margas y calizas. (Fig. 4)

Los resultados paleontológicos y bioestratigráficos de las muestras más representativas son los siguientes:

98 Lc-1a: Rudstone con *Heterostegina ocalana*, *Lepidocyclina (Nephrolepidina) chaperi*, L. (*Neolepidina*) *macdonaldi*, *Fabiania cassis*, *Palaeonummulites floridensis*, *Cushmania americana*, *Amphistegina cubensis*, *Asterocyclina* sp., *Pseudophragmina* sp., algas coralinas y corales. **Eoceno Superior (Zona *Asterocyclina minima*)**

98 Lc-1b: Rudstone con *Nummulites striatoreticulatus*, *Amphistegina cubensis*, *Lepidocyclina (Neolepidina) macdonaldi*, *Heterostegina ocalana*, *Palaeonummulites floridensis*, *Pseudophragmina* sp., *Asterocyclina* sp., textuláridos, grandes miliólidos y algas coralinas. **Eoceno Superior (Zona *Asterocyclina minima*)**

98 Lc-1c: Packstone con *Gypsina globularis*, *Fabiania cassis*, *Lepidocyclina* sp., *Nummulites* sp., *Heterostegina ocalana*, Corales algas coralinas y espinas de equinodermos. **Eoceno Superior (Zona *Asterocyclina minima*)**

98 Lc-1d: Packstone con *Palaeonummulites floridensis*, *Heterostegina* ? sp., *Fallotela* sp., *Lepidocyclina* sp. y textuláridos. **Eoceno Medio-Superior (Zona *Asterocyclina minima*)**

98 Lc-1f: Grainstone con *Nummulites striatoreticulatus*, *Palaeonummulites floridensis*, *Lepidocyclina macdonaldi*, *L. pustulosa*, *Heterostegina ocalana*, *Gypsina globularis*, *Fallotela* sp., *Pseudophragmina* sp.. **Eoceno Superior**(Zona *Asterocyclina minima*)

98 Lc-1g: Packstone con *Fabiania cassis*, *Heterostegina ocalana*, *Fallotela* sp., *Pseudophragmina* spp., *Lepidocyclina* sp., miliólidos y algas coralinas. **Eoceno Superior** (Zona *Asterocyclina minima*)

Proponemos como hipoestratotipo 2 de esta unidad, el corte situado en una cantera abandonada, cerca de la Carretera Central, a 1 km del Entronque Herradura, provincia Pinar del Río. En esta localidad afloran calizas biotritificas con abundantes nummulítidos y gasterópodos , bivalvos y corales. (Fig. 5)

Los resultados paleontológicos y bioestratigráficos obtenidos permiten asignar una edad Eoceno Medio y corresponden a la subzona de *Eulinderina antillea*. Las muestras más representativas son las siguientes:

99 LC-1a: Grainstone-Rudstone con *Nummulites striatoreticulatus*, *Eorupertia bermudezi*, *Amphistegina parvula*, *Fabiania cassis*, *Fallotela* sp., *Lepidocyclina* sp., *Distichoplax biserialis* y algas coralinas. **Eoceno Medio**

99 Lc-1b: Packstone-Rudstone con *Nummulites striatoreticulatus*, *Eorupertia bermudezi*, *Fabiania cassis*, *Amphistegina parvula*, *Eulinderina antillea*, textulárdios, miliólidos y algas coralinas. **Eoceno Medio**
Subzona *Eulinderina antillea*)

99 Lc-1c: Packstone con *Fabiania casis*, *Eulinderina antillea*, *Eorupertia bermudezi*, *Distichoplax biserialis* y grandes miliólidos. **Eoceno Medio** (Subzona *Eulinderina antillea*)

CONCLUSIONES

El intervalo Eoceno Medio está marcado por la primera aparición de Lepidocyclínidos y **Nummulites**. Para este intervalo se reconoce la biozona de **Discocyclina marginata**, identificada en las formaciones Loma Candela, Hatillo y La Manuelita. La parte baja de esta biozona está marcada por la primera aparición de **Helicostegina dimorpha**, especie que nombra esta subzona. En la Formación Peñón esta subzona aparece bien representada por la siguiente asociación: *Eoconuloides wellsi*, *E. lopeztrigoi*, *Helicostegina dimorpha*, *Asterocyclina havanensis*, *A. penonensis*, *Cushmania americana*, *Fallotella cookei*, *Fabiania cassis*, *Gunteria floridana* y *Penoperculoides cubensis*. La subzona de *Eulinderian antillea* caracterizada para la parte media del Eoceno medio, esta bien representada en la Formación Hatillo con la siguiente asociación faunal: *Eulinderina antillea*, *Palaeonummulites floridensis*, *Amphistegina pregrimsdalei*, *Fallotella* sp.

En los depósitos de Cuba Occidental la subzona de *Lepidocyclina pustulosa* - *L. ariana*, del tope del Eoceno Medio, no han sido bien precisadas.

El Eoceno Superior es identificado en Cuba por la primera aparición de *Asterocyclina minima* y *Heterostegina ocalana*. Para este intervalo se reconoce la biozona de *Asterocyclina minima*, representada muy bien en las formaciones Loma Candela (parte alta) y Jabaco . En la formaciñón Loma Candela fue reportada la siguiente asociación faunal: *Lepidocyclina chaperi*, *L. macdonaldi*, *Asterocyclina minima*, *A. mariannensis*, *Fabiabia cassis*, *Palaeonummulites floridensis*, *Heterostegina ocalana* y “*Amphistegina*” *cubensis*.

Los estudios bioestratigráficos basados en macroforaminíferos aún necesitan ser profundizados con muestreos detallados de cada sección estratigráfica, para comparar estos resultados con otros más recientes en la región del Caribe y así poder establecer con mayor precisión las biozonas correspondientes al intervalo dado.

BIBLIOGRAFIA

- Beckmann, J.P., 1958. Correlation of pelagic and reefal faunas from the Eocene and Paleocene of Cuba. *Eclog. Geol. Helvet.* 51(2): 416-421
- Bermúdez, P.J., 1950. Contribución al estudio del Cenozoico Cubano. *Mem. Soc. Cubana Hist. Nat.* 19(3): 205-375.
- Blanco, S., Fernández, G. y Fluegeman, R.H., 1999. A note on the biostratigraphy of Paleocene-Eocene larger foraminifera from western Cuba. EN. Lower Paleogene Biostratigraphy of Cuba. *Micropaleontology* 45: 2, 19-26
- Blanco, S., Fernández, J. y Fernández, G., 1987. Zonación del Paleoceno al Mioceno Inferio en Cuba de acuerdo a macroforaminíferos y su identificación en algunas unidades litoestratigráficas. *Serie Geológica* 3: 41-52
- Bronnimann, P. and Rigassi, D., 1963. Contribution to the geology and paleontology of the area of the city of La Habana, Cuba, and its surroundings. *Eclog. Geol. Helvet.* 56: 193-480
- Butterlin, J., 1981. Claves para la determinación de macroforaminíferos de México y el Caribe del Cretácico Superior al Mioceno Medio. *Instituto Mexicano del Petróleo. Publicación Especial.* 218 pp.
- Seiglie, J.A., 1965. Cuadro preliminar sobre la distribución estratigráfica de los foraminíferos grandes de Cuba. *Lagena* (7): 23-30. Inst. Oceano. Univ. de Oriente, Venezuela.

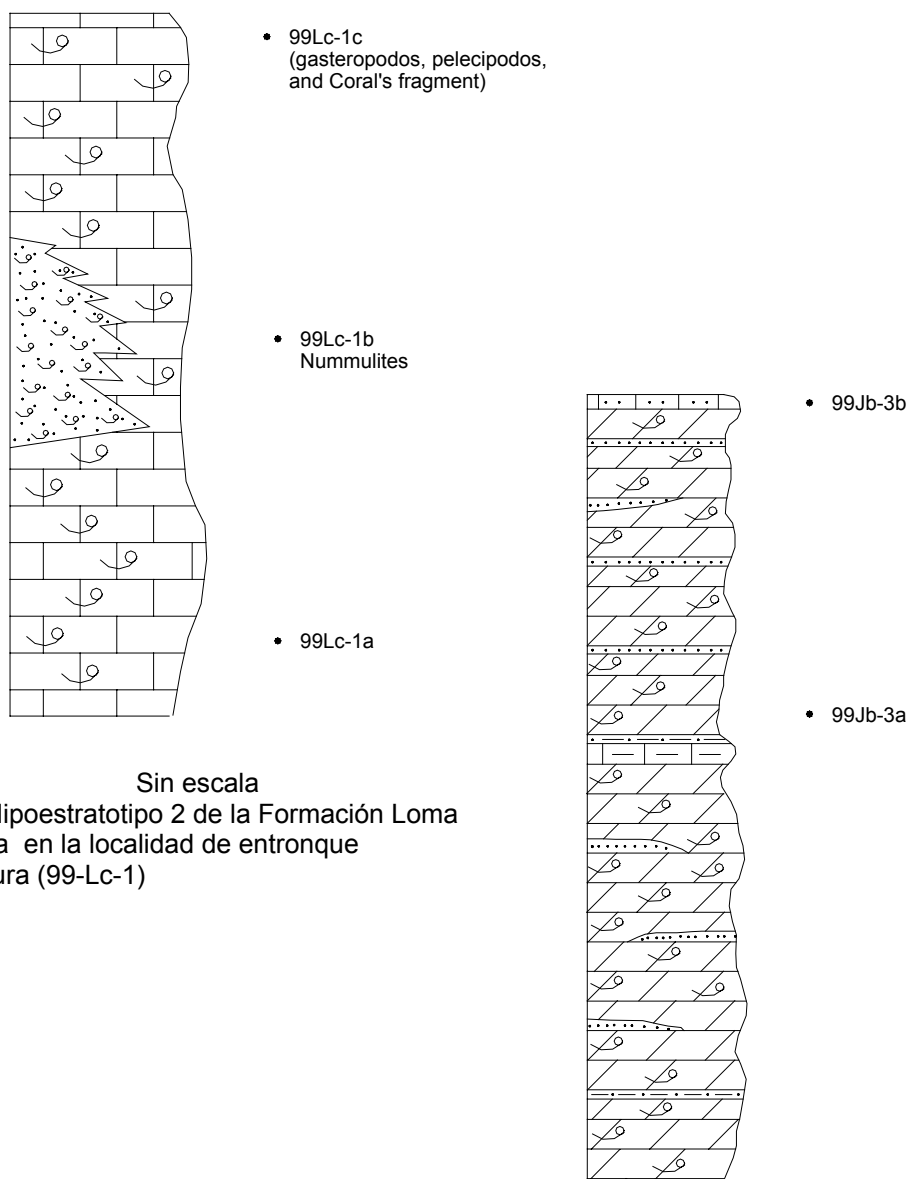
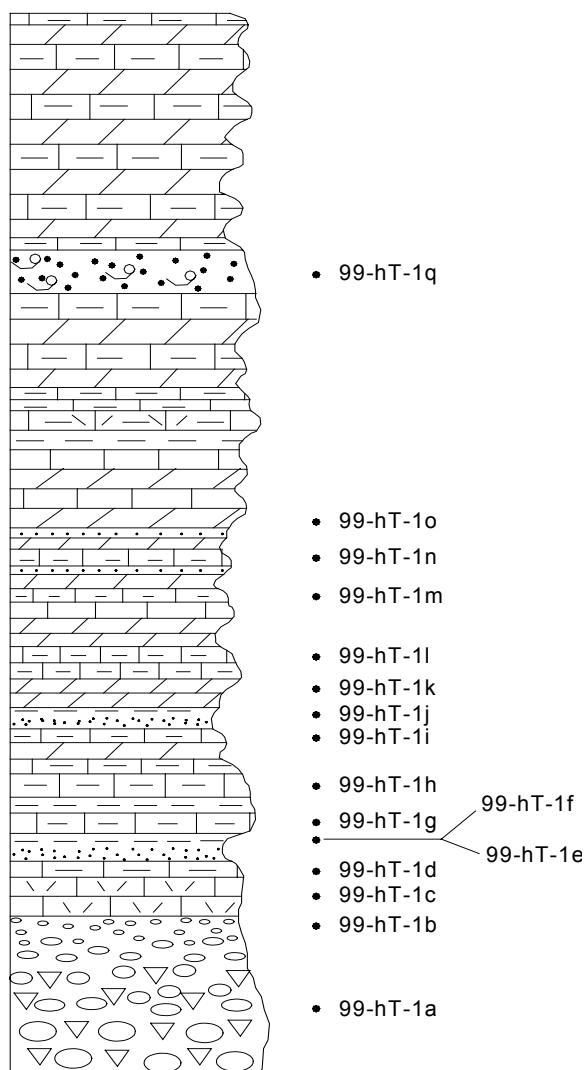


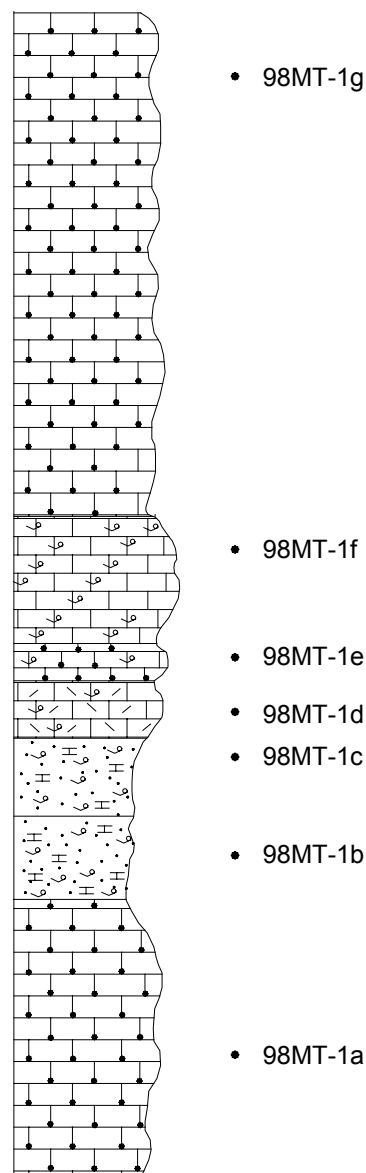
Fig. 5 Hipoestratotipo 2 de la Formación Loma Candela en la localidad de entronque Herradura (99-Lc-1)

Fig. 3 Hipoestratotipo de la Formación Jabaco en la localidad de Noroña (99-Jb-3)



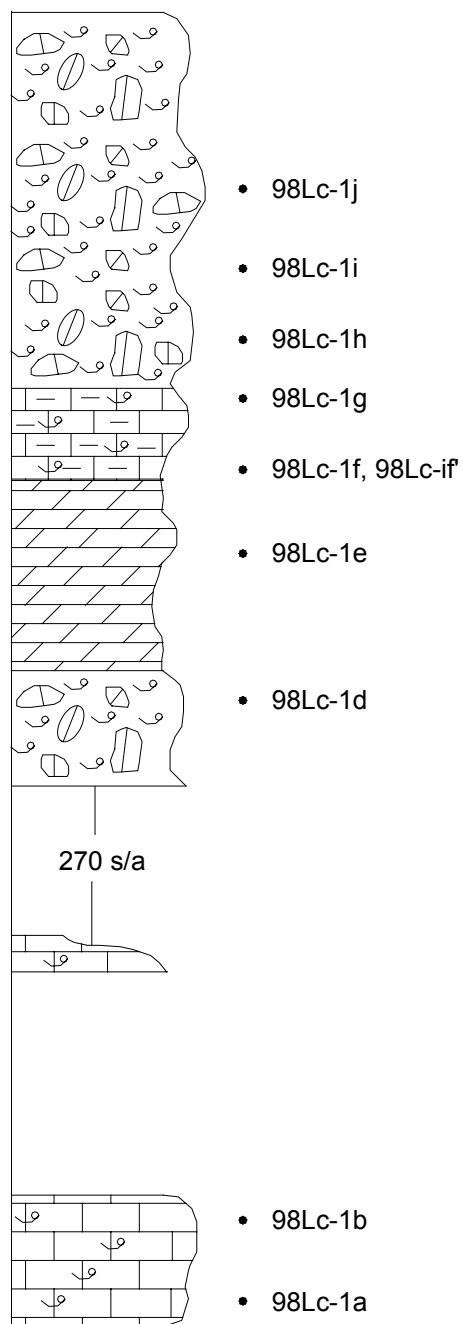
Sin escala

Fig. 1 Hipoestratotipo de la Formación Hatillo en la localidad de San Miguel de los Baños (99-HT-1)



Sin escala

Fig. 2 Lectoestratotipo de la Formación Peñón, en la localidad de La Angelita (98-MT-8)



Escala 1: 200

Fig. 4 Hipoestratotipo 1 de la Formación Loma Candela en la localidad de Loma Candelaria