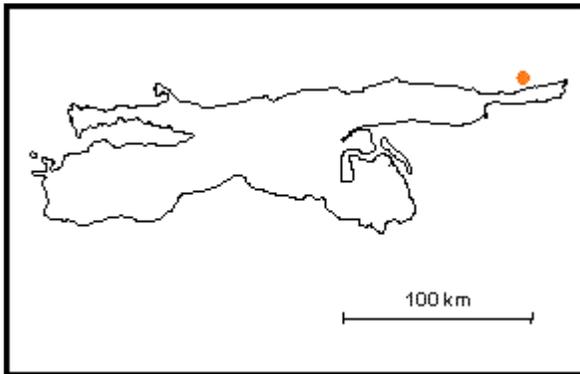


BOCAS, Complejo**VALIDO****CRETACICO TEMPRANO - JURASICO?**

Estado Sucre

Referencia original: M. Castro y A. Mederos, 1984, p. 52.

Localidad tipo: El holoestratotipo de esta unidad está ubicado en el pozo Bocas-1, situado costafuera al norte de la Península de Paria, en la línea sísmica N° 41, punto de tiro N° 750 y de coordenadas geográficas N: 10° 48' 35,74" de latitud y O: 61° 59' 58,04" de longitud. El tope erosionado del grupo se encuentra a 10158 pies y la base, que no fue alcanzada por la perforación, está a más de 12190 de la profundidad final del pozo. Estas dos profundidades están corregidas al nivel del mar.

Descripción litológica: La litología de este complejo consiste de metabasaltos que han sufrido un metamorfismo de bajo grado indicado por la recrystalización de las plagioclasas a cristales de albita que aún muestran vestigios de los cristales originales. No se encontraron indicios de minerales máficos; si ellos estuvieron presentes, fueron completamente alterados y recrystalizados. La matriz está completamente recrystalizada, aunque es posible identificar en la misma, indicios de una textura intersecetal y la estructura de flujo hialopilitica es todavía reconocible por el arreglo y proporción de los fenocristales de plagioclasa recrystalizada. La matriz se compone de los siguientes minerales metamórficos: albita, clorita, zoicita, clino-zoicita, epidoto, sericita, actinolita, prehnita (?), pumpellita (?), lawsonita (?), óxidos de hierro y esfena.

La asociación de la secuencia metamórfica está caracterizada por albita, clinozoicita, epidoto, clorita, actinolita y algo de lapsonita, prehnita y pumpellita. No se encontró glaucofano. Las condiciones metamórficas son de alta relación P/T, posiblemente entre la facies de la pumpellita/prehnita y la parte baja de los esquistos verdes, según informe inédito de Talukdar (1983).

Espesor: El espesor no está determinado debido a que la perforación del pozo Bocas-1 fue suspendida antes de atravesar toda la sección perteneciente a este complejo. Se penetraron 2032 pies (620 metros) del mismo.

Extensión geográfica: La unidad está presente solamente en el pozo Bocas-1.

Contactos: La unidad infrayace en contacto discordante al Complejo Mejillones; el contacto inferior no fue alcanzado por la perforación.

Fósiles: No se encontraron fósiles como es de suponer en rocas de esta naturaleza.

Edad: Cretácico Temprano a Jurásico?.

Correlación: Estos metabasaltos son muy parecidos en composición a los que afloran en la faja costera, al norte de las penínsulas Araya y Paria, en la llamada Formación Copey.

Paleoambientes: No hay fósiles ni otros indicios que nos den idea del ambiente. Solamente sabemos que el metabasalto se formó en fondo marino.

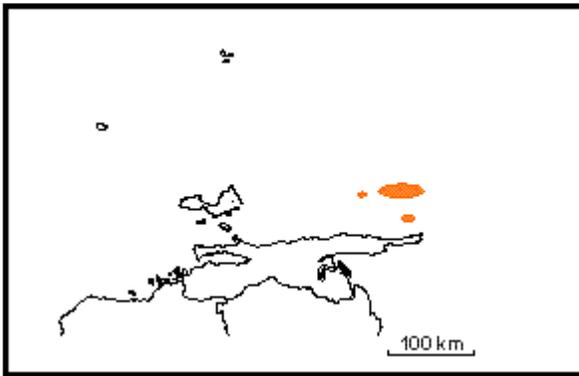
© **Mariato Castro y Alfredo Mederos, 1997**

Referencias

Castro M., M. y A. Mederos, 1984. *Estratigrafía de la Cuenca de Carupano (Cuaternario, Neógeno, Paleogeno, Cretáceo y Jurásico)*. Informe Interno, Departamento de Geología, Grupo de Estudios Regionales. Lagoven, 52

p.

Castro M., M. y A. Mederos, 1985. Litoestratigrafía de la Cuenca de Carupano. *VI Cong. Geol. Venez.*, Mem. 1: 201-225.

MEJILLONES, Complejo**VALIDO**

CRETACICO TEMPRANO A TARDIO (Barremiense a Santoniense)

Referencia original: M. Castro y A. Mederos, 1984, p. 52.

Localidad tipo: Holoestratotipo: El holoestratotipo de esta unidad está ubicado en el pozo Mejillones-1, situado Costafuera al norte de la península de Paria, en la línea sísmica número 37, punto de tiro 530 y de coordenadas geográficas N: 11° 01' 18.3" de latitud y

O: 62° 12' 0.6" de longitud. El tope erosionado del complejo se encuentra a 9.737 pies y la base que no fue alcanzada por la perforación está a más de 10.195 pies, profundidad final del pozo. Estas dos profundidades están corregidas al nivel del mar.

Hipoestratotipo: El hipoestratotipo de este complejo está ubicado en el pozo Patao-1, situado Costafuera, al norte de la península de Paria, en la línea sísmica K punto de tiro 1970 y de coordenadas geográficas N: 11° 02' 42" de latitud y O: 61° 58' 24" de longitud. El tope erosionado del complejo se encuentra a 9.833 pies y la base, que no fue alcanzada por la perforación, está a más de 13.553 pies, profundidad final del pozo. Estas dos profundidades están corregidas al nivel del mar. Se escogió esta sección en el pozo Patao-1 como hipoestratotipo por presentar mayor espesor.

Descripción litológica: La secuencia litológica está formada por sedimentos lutíticos, calcáreos y arenáceos además de clásticos de diversa granulometría de origen ígneo, todos interestratificados con mantos de lavas. También se encuentran calizas masivas de color gris, en parte meteorizadas, fosilíferas, areniscas generalmente calcáreas, chert marrón y lutitas de color crema y otras de color oscuro más silíceas y arcillosas que representan un ambiente más euxínico.

Los fragmentos de rocas ígneas están representados por basaltos porfiríticos, masivos, con fenocristales de plagioclasas y piroxenos. La matriz es bastante fina. No hay efectos de metamorfismo regional y la alteración secundaria se debe a procesos hidrotermales submarinos. También están presentes brechas volcánicas, diabasas de grano fino, tufas, lapilli y cenizas volcánicas.

Espesor: Se penetraron más de 458 pies, 140 metros, en Mejillones-1 y más de 3.720 pies, 1.135 metros, en el hipoestratotipo en Patao-1, pero el espesor total no está determinado, debido a que la perforación se suspendió antes de atravesar por completo el complejo.

Extensión geográfica: El complejo Mejillones aparece en los pozos Patao-1, Patao-3, Dragón-1, Dragón-2, Mejillones-1, Mejillones Sur-1, Bocas-1 y Río Caribe-1.

Contactos: El complejo infrayace en contacto discordante con la Formación Tres Puntas, el contacto inferior en el área del Pilar Tectónico Central, no se conoce por no haber sido alcanzado. En el pozo Bocas-1 el contacto inferior es discordante sobre el complejo Bocas.

Fósiles: Se encuentran foraminíferos planctónicos tales como: *Heterohelix* sp. y *Hedbergella* sp. Hay radiolarios presentes, generalmente en los cherts. Los palinomorfos estudiados corroboran la edad dada por los fósiles anteriormente nombrados.

Edad: Cretáceo Inferior a Superior. La edad de un núcleo tomado en las rocas basálticas entre 13.582-13.583 de Patao-1 dió por el método K/Ar una edad entre 87 y 102 millones de años (Albiense Superior a Cenomaniense Inferior).

Correlación: El Complejo Mejillones correlaciona cronológicamente con los Grupos Guayuta y Sucre de Venezuela Oriental y la Formación Naparima Hill y la parte superior de la Formación Gautier en Trinidad.

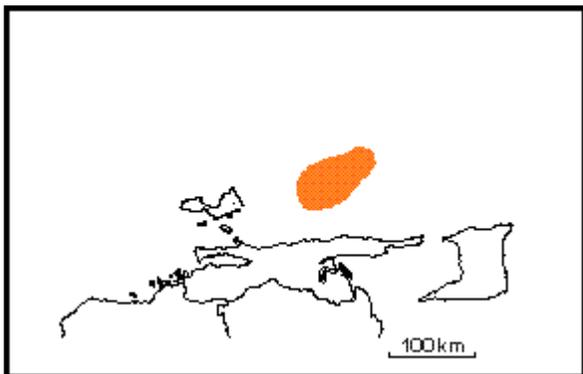
Paleoambientes: En general el ambiente de todos estos sedimentos es de aguas marinas abiertas, profundas, evidenciado por la presencia de radiolaritas que alternan con capas de basalto y otros tipos de rocas efusivas.

© M. Castro y A. Mederos, 1997

Referencias

Castro M., M. y A. Mederos, 1984. *Estratigrafía de la Cuenca de Carupano (Cuaternario, Neógeno, Paleogeno, Cretáceo y Jurásico)*. Informe Interno, Departamento de Geología, Grupo de Estudios Regionales. Lagoven, 52 p.

Castro M., M. y A. Mederos, 1985. Litoestratigrafía de la Cuenca de Carupano. *VI Cong. Geol. Venez.*, Mem. 1: 201-225.

TIGRILLO, Formación**VALIDO****TERCIARIO** (Eoceno Temprano a Eoceno Medio)**Referencia original:** M. Castro y A. Mederos, 1984, p. 52.**Localidad tipo:** Holoestratotipo: Está ubicado en el pozo Tigrillo-1, situado Costafuera al norte de la península de Paria, sector noroccidental de la cuenca Los Testigos, línea sísmica M, punto de tiro 1.080 y de coordenadas geográficas 10° 56' 6.1" de latitud norte y 62° 48' 17" de longitud oeste. El tope de la formación se encuentra a 9.623 pies, profundidad ésta corregida al nivel del mar y la base se encuentra a más de 12.185 pies, profundidad total del pozo.

encuentra a 9.623 pies, profundidad ésta corregida al nivel del mar y la base se encuentra a más de 12.185 pies, profundidad total del pozo.

Hipoestratotipo: Se encuentra en el pozo Caracolito-1, situado costafuera al norte de la península de Paria en el sector central de la cuenca Los Testigos-Tobago, línea sísmica 176, punto de tiro 1.430 y de coordenadas geográficas 11° 15' 17,8" de latitud norte y 62° 28' 23,2" de longitud oeste. El tope de la formación se encuentra a 11.040, profundidad ésta corregida al nivel del mar y la base está a más de 18.547 pies profundidad, total del pozo.

Se escogió esta sección en el pozo Caracolito-1 como hipoestratotipo porque presenta mayor espesor.

Descripción litológica: La litología de esta formación consiste de areniscas de color blanquecino, de grano fino y medio, subangular, baja esfericidad, mal escogimiento, en algunos casos se observa glauconita; arenisca de color grisáceo, de grano fino a medio, subangular, baja esfericidad, mal escogimiento, calcárea, con algo de micas; lutita de color gris verdoso, masiva y laminar; limolita de color gris, masiva y laminar, algo calcárea; caliza de color gris, masiva con algas y foraminíferos grandes que aparece a 10.540 pies en el pozo Tigrillo-1 y en el pozo Caracolito-1 hacia 14.000 pies, aparece una caliza rosada masiva, con fragmentos de fósiles.

Se observa material metamórfico, cuarcita y esquistos, así como también fragmentos de piroclásticas. De igual manera se encontró restos de materia orgánica y óxido de hierro.

Hacia la base de la sección penetrada en el pozo Caracolito-1 entre las profundidades de 17.800 a 18.420 pies y la base de la sección en pozo Tigrillo-1 entre 15.780 a 16.120 pies aparece una lutita de color gris, masiva, algo calcárea.

Espesor: En el pozo Tigrillo-1 el holoestratotipo tiene un espesor de más de 2.515 pies, 767 metros y hacia el noreste la sección parece hacerse más gruesa, llegando a más de 7.457 pies, 2.274 metros en el pozo Caracolito-1 donde se encuentra el hipoestratotipo.

Extensión geográfica: La unidad aparece en los pozos Caracolito-1, Tres Puntas-1 y Tigrillo-1.

Contactos: La unidad infrayace a la Formación Caracolito en contacto discordante, por la ausencia del Eoceno Superior; el contacto inferior no fue alcanzado en ninguno de los pozos.

Fósiles: Aparecen foraminíferos planctónicos tales como *Truncorotaloides rohri*, *Globigerinatheka barri*, *Globorotalia lehneri* y otros que marcan claramente el tope del Eoceno medio. Aparecen foraminíferos grandes tales como *Nummulites* sp., *Heterostegina* sp., *Lepidocyclina pustulosa*; moluscos; posiblemente corales; algas, *Lithothamnium* sp. y radiolarios.

Edad: Eoceno Inferior a Eoceno Medio.

Correlación: Es equivalente cronológicamente al Grupo Punta Carnero en Margarita y con parte de las Formaciones Vidoño y Caratas de Venezuela Oriental, la Formación Navet de Trinidad y las Formaciones Scotland y Oceanic de Barbados.

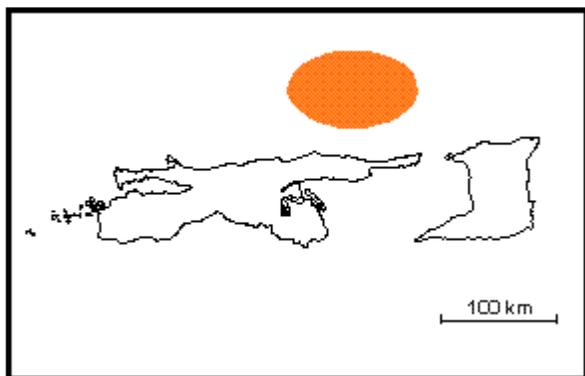
Paleoambiente: La unidad se depositó en ambiente marino abierto, de aguas profundas, pelágico, con influencias de corrientes de turbidez.

© *M. Castro y A. Mederos, 1997*

Referencias

Castro M., M. y A. Mederos, 1984. *Estratigrafía de la Cuenca de Carupano (Cuaternario, Neógeno, Paleogeno, Cretáceo y Jurásico)*. Informe Interno, Departamento de Geología, Grupo de Estudios Regionales. Lagoven, 52 p.

Castro M., M. y A. Mederos, 1985. Litoestratigrafía de la Cuenca de Carupano. *VI Cong. Geol. Venez.*, Mem. 1: 201-225.

CARACOLITO, Formación**VALIDO****OLIGOCENO**

Estado Sucre

Referencia original: M. Castro y A. Mederos, 1984, p. 52.

Localidad tipo: Está ubicado en el pozo Caracolito-1, situado Costa Afuera al norte de la península de Paria, en el sector central de la cuenca Los Testigos-Tobago, línea sísmica 176, punto de tiro 1.430 y de coordenadas geográficas 11° 15' 17,8" de latitud Norte y 62° 28' 23,2" de longitud Oeste. El tope de la formación se encuentra a 7.500 pies y la base a 11.040 pies, profundidades éstas corregidas al nivel del mar.

Extensión geográfica: La unidad aparece en los pozos Caracolito-1, Tres Puntas-1 y Tigrillo-1.

Descripción litológica: La litología de esta formación consiste en lutitas y limolitas verde marrones a gris, masivas y laminares, algo calcáreas, glauconíticas, lutitas de color gris, micáceas, en algunos niveles se hacen muy limolíticas. Areniscas color verdoso, de grano medio, subredondeado, baja esfericidad, mal escogimiento, algo calcáreas. También hay presente material volcánico, y metamórfico, cuarzo, calcita, mica blanca, óxidos de hierro y restos de materia orgánica.

Paleoambientes: Durante la sedimentación de esta unidad prevalecieron condiciones de aguas profundas (batial) y existen evidencias muy marcadas sobre la presencia de corrientes de turbidez que quizás fueron las responsables por las características sedimentarias de este intervalo.

Espesor: El espesor de la formación en la sección tipo en el pozo Caracolito-1 es de 3.540 pies, 1.080 metros, mientras que al suroeste en los pozos Tres Puntas-1 y Tigrillo-1 la sección se adelgaza teniendo espesores de 1.520 pies, 464 metros y 780 pies, 238 metros respectivamente.

Contactos: La unidad infrayace a la Formación Tres Puntas en contacto concordante y suprayace a la Formación Tigrillo en contacto discordante por la falta de fósiles del Eoceno Superior.

Fósiles: Algunos foraminíferos planctónicos entre ellos *Globorotalia ciperoensis ciperoensis* y bentónicos arenáceos de gran tamaño como la *Cyclammina cancellata*, *Cyclammina* sp. y *Bathysiphon* sp. Están presentes también radiolarios.

Edad: Oligoceno.

Correlación: La unidad correlaciona cronológicamente con la Formación Areo. Es equivalente a la parte inferior de la Formación Cipero de Trinidad y la parte superior de la Formación Roblecito en el Estado Guárico.

© **Mariato Castro y Alfredo Mederos, 1997**

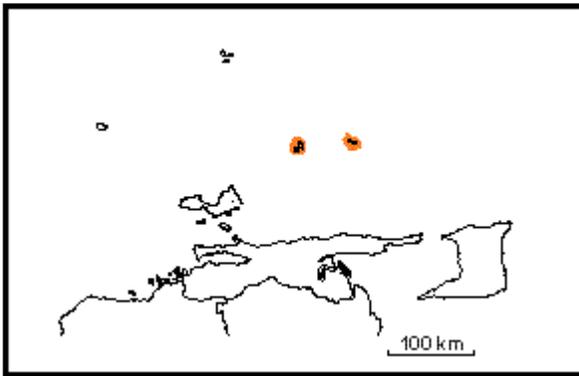
Referencias

Castro M., M. y A. Mederos, 1984. *Estratigrafía de la Cuenca de Carupano (Cuaternario, Neógeno, Paleogeno, Cretáceo y Jurásico)*. Informe Interno, Departamento de Geología, Grupo de Estudios Regionales. Lagoven, 52 p.

Castro M., M. y A. Mederos, 1985. Litoestratigrafía de la Cuenca de Carupano. *VI Cong. Geol. Venez.*, Mem. 1: 201-225.

LOS TESTIGOS, Complejo

VALIDO



TERCIARIO (Tope del Eoceno Superior a base del Oligoceno Inferior)

Referencia original: Carlos Schubert y Peter Moticska, 1971, p. 81.

Localidad tipo: Holoestratotipo: Archipiélago Los Testigos.

Hipoestratotipo: Está ubicado en el pozo Testigos-2, el cual se encuentra costa afuera al norte de la península de Paria, línea sísmica 55, punto de tiro 400 y de coordenadas geográficas $11^{\circ} 28' 26''$ de latitud norte y $62^{\circ} 43' 59.5''$ de longitud oeste. El tope del complejo se encuentra a 2.463 pies y la base que no fue alcanzada por la perforación está a más de 2.643 pies, profundidad final del pozo. Estas dos profundidades están corregidas al nivel del mar.

Descripción litológica: Esta unidad litoestratigráfica está formada de rocas volcánicas de tipo fragmental; el tamaño de los fragmentos de las rocas volcánicas, esencialmente angulares, está entre lapílico y bombas. Las rocas muestran evidencias de alteración hidrotermal, especialmente en la matriz, siendo menos evidente en los fragmentos. Los estudios petrográficos, se realizaron a base de secciones finas de los fragmentos mayores (bombas) y por lo tanto no representa la composición de la secuencia estudiada. Las rocas volcánicas son porfíricas, con abundancia de fenocristales de plagioclasa, clinopiroxeno y pseudomorfos de olivino constituidos por palagonita; la plagioclasa es labradorita; cuando está zonada puede llegar a andesina. Los piroxenos están representados por núcleos de orto-piroxenos con augita en la periferia, la cual también se presenta como fenocristales. La matriz es comúnmente hialopilitica, formada por vidrio marrón, plagioclasa, ortopiroxeno, clinopiroxeno y óxidos de hierro. La alteración hidrotermal es poca y la palagonita se presenta en pequeñas proporciones como alteración del olivino, vidrio, y rellenando amígdalas. Las amígdalas de vidrio son escasas; estas rocas no presentan evidencias de haber sufrido ningún tipo de metamorfismo regional. Según informe inédito de Talukdar (1983).

Espesor: El espesor total no está determinado por no haberse perforado la totalidad de este complejo. En Testigos-2 hay más de 180 pies, 55 metros y en Testigos-1 hay 110 pies, 34 metros.

Extensión geográfica: El Complejo Los Testigos está presente además de las islas del mismo nombre en los pozos Testigos-1 y Testigos-2.

Contactos: El complejo infrayace en contacto discordante con la Formación Tres Puntas. El contacto inferior no se conoce por no haber sido alcanzado por la mecha.

Fósiles: No hay fósiles como es de suponer en este tipo de rocas.

Edad: La edad isotópica determinada por el método K/Ar en roca total es variable entre $39,6 \pm 2$ m.a. y $35,5 \pm 1,8$ m.a. (tope del Eoceno Superior, base del Oligoceno Inferior).

Correlación: Correlaciona petrológicamente con el Grupo Volcánico del Archipiélago de Los Frailes aunque estas rocas son de edad más antigua ($66 \pm$ m.a.).

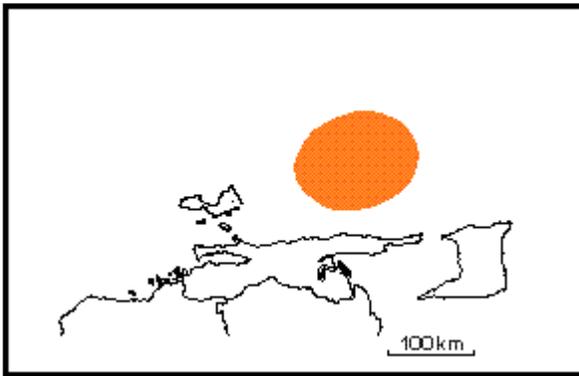
Paleoambientes: Es posible que las rocas proclásticas se formaron en un ambiente sub-aéreo o sub-marino de aguas poco profundas.

© M. Castro y A. Mederos, 1997

Referencias

Schubert C. y P. Moticska, 1971. *"Reconocimiento Geológico de las Islas Venezolanas en el Mar Caribe, entre Los Roques y Los Testigos. (Dependencias Federales)"*. Ministerio de Energía y Minas (Informe Interno), 81 p.

Castro M., M. y A. Mederos, 1985. Litoestratigrafía de la Cuenca de Carupano. *VI Cong. Geol. Venez.*, Mem. 1: 201-225.

TRES PUNTAS, Formación**VALIDO****TERCIARIO** (Mioceno Temprano a Mioceno Medio)

Estado Sucre

Referencia original: M. Castro y A. Mederos, 1984, p. 52.**Localidad tipo:** Está ubicado en el pozo Tres Puntas-1 situado Costa Afuera al norte de la península de Paria, en la línea sísmica número 152, punto de tiro número 1190 y coordenadas

geográficas 11° 00' 55,8" de latitud norte y 62° 44' 58,7" de longitud oeste. El tope de la formación se encuentra a 5.563 pies y la base a 11.173 pies, profundidades éstas corregidas al nivel del mar.

Descripción litológica: Esta formación está constituida principalmente por lutita gris verdoso, masivas y laminares con frecuencia glauconítica, con nódulos de piritita, óxido de hierro y lignito, con intercalaciones de limolitas de color gris, laminares, interestratificadas con areniscas de color gris de grano fino a medio, subredondeado, moderada esfericidad, buen escogimiento, algo calcáreas. También hay dentro de la lutita intercalaciones de calizas grises glauconíticas y calcarenitas glauconíticas y areniscas de color blanquecino, de grano fino, redondeado, esfericidad media, buen escogimiento, micácea y de cemento calcáreo.

A la profundidad de 6.280 pies se encuentra la primera aparición de material piroclástico e igneo así como esquistos verdes.

Espesor: En la sección tipo tenemos el espesor máximo de esta formación que alcanzó los 5.910 pies, 1.802,5 metros, el espesor mínimo está en el pozo Testigos-2 con 240 pies, 73 metros.

Extensión geográfica: La unidad se encuentra en todos los pozos perforados hasta ahora por Lagoven, S.A. en el area Costa Afuera al norte de la Península de Paria comprendidos entre las latitudes N: 11° 28' 26" y N: 10° 48' 35,7" y las longitudes O: 62° 48' 17" y O: 61° 47' 0,9" con la excepción del pozo Dragón-3 que no fue penetrada por la mecha.

Contactos: La unidad infrayace a la Formación Cubagua en contacto aparentemente concordante en algunos pozos del área; en otros pozos es discordante por la ausencia del Mioceno Superior. El contacto inferior es concordante en la localidad tipo donde hay sedimentos Paleogenos y discordante sobre el Cretácico cuando no los hay.

Fósiles: Abundantes foraminíferos planctónicos, entre ellos: *Orbulina universa*, *Globorotalia siakensis*, *Globorotalia menardii*, *Globorotalia fohsi fohsi*, *Globorotalia peripheroronda*, *Globorotalia scitula*, *Globorotalia praemenardii*, *Catapsydrax stainforthi*, *Catapsydrax dissimilis*. También hay micromoluscos y radiolarios.

Edad: Mioceno Inferior a Mioceno Medio.

Correlación: La unidad correlaciona cronológicamente con la Formación Carapita en Venezuela Oriental y las formaciones Brasso, Ciperó y Nariva en Trinidad.

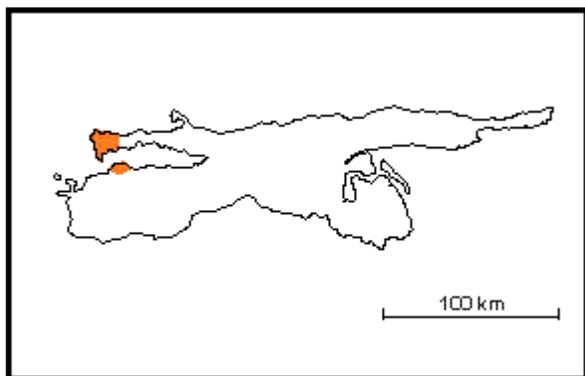
Paleoambientes: La parte superior de la formación se sedimentó en una profundidad nerítico interior a medio, encontrándose en un prodelta o parte distal del abanico marino profundo. La parte inferior es de mayor profundidad, entre 500 a 1.000 metros de profundidad, ambiente batial. En esta última parte de la formación hay evidencias de turbiditas como lo demuestran la presencia de calizas con grandes foraminíferos y areniscas de ambiente más someros en estas profundidades batiales.

© *M. Castro y A. Mederos, 1997*

Referencias

Castro M., M. y A. Mederos, 1984. *Estratigrafía de la Cuenca de Carupano (Cuaternario, Neógeno, Paleogeno, Cretáceo y Jurásico)*. Informe Interno, Departamento de Geología, Grupo de Estudios Regionales. Lagoven, 52 p.

Castro M., M. y A. Mederos, 1985. Litoestratigrafía de la Cuenca de Carupano. *VI Cong. Geol. Venez.*, Mem. 1: 201-225.

CUMANA, Formación**VALIDO****CUATERNARIO** (Pleistoceno Temprano-Pleistoceno Medio)**Referencia original:** Alexander Von Humboldt, 1814-1825.**Consideraciones históricas:** F. de Rivero (1956, Léxico Estratigráfico de Venezuela); P. Bermúdez (1964-1966); M. Vignali (1965); Stainforth (1965).**Localidad tipo:** Holoestratotipo: Cerros de Caigüire, al este de la ciudad de Cumaná, estado Sucre.

Hipoestratotipo: Está ubicado en el pozo Dragón-3 situado costa afuera al norte de la península de Paria, línea sísmica número 29, punto de tiro número 370 y de coordenadas geográficas 11° 03' 48", 967 de latitud norte y 61° 47' 01", 627 de longitud oeste. El tope de la formación se encuentra a 425 pies y la base a 2.673 pies, ambas profundidades corregidas al nivel del mar.

Descripción litológica: Los sedimentos están constituidos en su mayoría por bancos de moluscos y briozoarios; restos de corales; calizas micríticas, fragmentadas; calizas orgánicas de colores claros; calizas oolíticas; lodolitas (mudstones), de color gris claro intercaladas con arcillas de color gris claro a gris azulado, con abundantes fragmentos de equinodermos, pelecípodos y otros moluscos; calcarenitas fosilíferas; areniscas calcáreas; areniscas cuarzosas, grisáceas, de grano fino a muy fino, subredondeadas a subangulares, con esfericidad media, muy calcáreas, probablemente periarrecifales; también limolitas color oliva. Además se consiguen como materiales accesorios nódulos de pirita, lignito, glauconita, chert, granos de cuarzo y micas claras. Hay también en parte rocas volcánicas y basálticas transportadas.

Espesor: En el hipoestratotipo, el espesor de la formación Cumaná es de 2.248 pies, 686 metros, siendo éste el espesor máximo en toda el área perforada. En la localidad tipo tiene 600 metros.

Extensión geográfica: Fuera de la localidad tipo, la unidad aflora en la península de Araya, la isla de Cubagua (bahía de Charagato en el extremo norte y El Brasil, extremo sur de la isla) y en la isla de La Tortuga.

En la península de Araya la unidad sedimentaria se conoce actualmente como Formación Barrigón (Vignali, 1965), mientras que en la isla La Tortuga se denomina Formación Cerro Gato (Maloney y Macsotay, 1967).

En el área Costa Afuera, al norte de la península de Paria, está presente en todos los pozos perforados hasta la fecha los cuales se encuentran comprendidos entre las latitudes N: 11° 28' 26" y N: 10° 48' 35", y 7 y las longitudes O: 62° 48' 17", y O: 61° 47' 0,9.

Contactos: La Formación Cumaná, en los cerros de Caigüire, suprayace con discontinuidad a la Formación Caigüire (Ascanio, 1969), anteriormente asignada a la Formación Cumaná. En la península de Araya, conocida actualmente como Formación Barrigón, suprayace discordantemente a la Formación Cubagua. En la isla de la Tortuga, es denominada Formación Cerro Gato, y se desconoce la base de la unidad.

La unidad suprayace a la Formación Cubagua en contacto aparentemente concordante.

Fósiles: Entre los macrofósiles tenemos varias especies de moluscos, corales, briozoarios y equinodermos. Abundan los foraminíferos planctónicos: *Globorotalia truncatulinoides*, *Globigerinoides ruber*, *Globigerinoides conglobatus*, *Globorotalia fimbriata*, *Globorotalia hirsuta*, *Pulleniatina obliquiloculata*, etc. Los foraminíferos bentónicos calcáreos están representados por *Amphistegina lessonii*, *Buliminella* sp., *Nonionella* sp., *Bolivina* sp., *Hanzawaia* sp. etc. Los bentónicos porcelanáceos tienen a *Quinqueloculina* sp. como representante y entre los foraminíferos bentónicos arenáceos presentes tenemos a *Archaias* sp., *Textulariella* sp., *Liebusella* sp.

Edad: La Formación Cumaná pertenece al mismo ciclo sedimentario de línea de costa y plataforma somera que desarrolló las formaciones Playa Grande, Mara y Abisinia en el litoral central, así como las formaciones Cerro Gato y Barrigón, por lo tanto se le asigna una edad Pleistoceno Temprano hasta la parte media del Pleistoceno Medio.

Correlación: La Formación Cumaná se correlaciona con las formaciones Playa Grande (Pleistoceno Temprano e inicios del Pleistoceno Medio), Mare y Abisinia (Pleistoceno Medio), con la Formación Cerro Gato (Pleistoceno Temprano), Formación Barrigón (Pleistoceno Temprano y Pleistoceno Medio), parte inferior y media de la Formación Macanao (Pleistoceno Medio). En la isla de Trinidad se correlaciona cronoestratigráficamente con la Formación Talparo.

Paleoambientes: Esta unidad se sedimentó en aguas someras, tranquilas, tropicales, de plataforma ancha, con poca inclinación, con arrecifes que muchas veces se encuentran protegidos por bancos de moluscos y corales; en otros casos se presentan ambientes de detrás de arrecifes y otros lugares protegidos cercanos a la costa.

© **Mariato Castro y Alfredo Mederos, 1997**

(Actualizado por: José Méndez Baamonde, marzo 1997)

Referencias

Ascanio, G., 1969. Geología de los cerros Caigüire, Cumaná, estado Sucre, *IV Congr. Geol. Venez.*, Caracas, Mem. 1972, 3: 1279-1288.

Bermúdez, P. J., 1964. Estudio microfaunal de la Laguna de Unare. "*Lagena*", *Univ. de Oriente*, (1): 7-13.

Bermúdez, P. J., 1964. Los cerros de Caigüire. "*Lagena*", *Univ. de Oriente*, (2): 2-13

Bermúdez, P. J., 1966. Consideraciones sobre los sedimentos del Mioceno medio al reciente de las costas central y oriental de Venezuela. (Primera parte). *Bol. Geol.*, Caracas, 7(14): 333-411.

Castro M., M. y A. Mederos, 1985. Litoestratigrafía de la Cuenca de Carupano. *VI Cong. Geol. Venez.*, Mem. 1: 201-225.

Humboldt, A. von, 1814-1825. *Rélation historique du voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, fait en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, et 1804 par A. Humboldt et A. Bonpland, rédigé par A. Humboldt; avec deux Atlas, qui referment l'un les vues des Cordillères et les monumens des peuples indigènes de l'Amérique, et l'autre des cartes géographiques et physiques, Paris, 3 vols. Second edition in French, Paris 1816-1831, 13 vols. Spanish translation by Lisandro Alvarado, Caracas 1941-1942, "Viajes a las regiones equinocciales del nuevo continente", Biblioteca Venezolana de Cultura, Ministerio de Educación Nacional, 5 vols.*

Maloney, N. J. y O. Macsotay, 1967. Geology of La Tortuga Island, Venezuela. *Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról.*, Bol. Inform. 10(10): 267-287.

Ministerio de Minas e Hidrocarburos, 1956. *Léxico Estratigráfico de Venezuelala*, *Bol. Geol. (Venezuela)*, Publ. Esp. 1: 1-728.

Stainforth, R. M., 1965. Resúmenes: "*GEOS*", N°13. *Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról.*, Bol. Inform., 8(12): 345-346

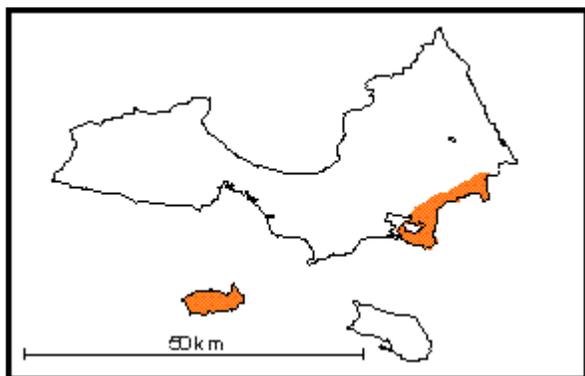
Vignali, C. M., 1965. Estudio geológico de las rocas sedimentarias de Araya. *GEOS*, Univ. Cent. Venez., Caracas, 13: 23-36.

Bibliografía de Léxicos Anteriores

- Aguerrevere, P. I., 1925. Description of a new *Pecten* from Venezuela, S. A., *Southern California Acad. Sci., Bull.*, 24, pt. 2: 51-63.
- Aguerrevere, S. E. and G. Zuloaga, 1938. Nomenclatura de las formaciones de la parte central de la Cordillera de la Costa, *Bol. Geol. y Min. (Venezuela)*, 2(2-4): 281-284.
- Ascanio, G. y H. Pérez Nieto, 1965. *Geología de los Cerros de Caigüire, Cumaná, Estado Sucre* (Resumen). Asoc. Venez. Avance Ciencia, Conv. An. XV, p. 128-129.
- Alvarado, L. (traductor) Viajes a las regiones equinociales del nuevo continente, por A. von Humboldt, Biblioteca Venez. de Cultura, Min. Educ., Caracas, 5 vols.
- Bolli, H. M. y Bermúdez, P. J., 1965. Zonation based on planktonic foraminifera of Middle Miocene to Pliocene warm-water sediments. *Asoc. Venez. Geol., Min. y Petról.*, Bol. Inform. 8(5): 121-149.
- Bucher, W. H. *et al*, 1950. Mapa geológico-tectónico de los Estados Unidos de Venezuela, Servicio Tec. Min. Geol., Ministerio de Fomento. *Pub. Geol. Soc. Am.* (1:1.000.000)
- Bucher, W. H., 1952. Geologic structure and orogenic history of Venezuela, *Geol. Soc. Am.*, Mem. 49, 113 p.
- Cati, F.; M. L. Colalongo; U. Crescenti; S. D'Onofrio; U. Follador; C. Pirini Raddrizzani; A. Pomesano Cherchi; G. Salvarorini; S. Sartorini; I. Premoli Silva; C. F. Wezel; V. Bertolino; G. Bizon; H. M. Bolli; A. M. Borsetti Cati; L. Dondi; H. Feinberg; D. G. Jenkins; E. Perconing, M. Sampo y R. Sprovieri, 1968. Biostratigrafía del Neogeno mediterráneo basada en foraminíferos planctónicos. *Soc. Geol. Ital., Boll.*, 87: 491-503.
- Dall, W. H., 1890-1903. Contribution to the Tertiary fauna of Florida with especial reference to the Miocene silex-beds of Tampa and the Pliocene beds of the Calloosahatchie river, *Wagner Free Inst. of Sci., Philadelphia*, Tr., vol. 3, 6 pt.: 1654 p.
- Dalton, L. V., 1912. *Venezuela*, London, 320 p.
- Dengo, G., 1951. Geología de la región de Caracas, *Bol. de Geol. (Venezuela)*, 1(1): 39-115.
- Dengo, G., 1953. Geology of the Caracas region, Venezuela, *Geol. Soc. Am., Bull.*, 64(1): 7-40.
- Guppy, R. J. L., 1866-a. On the Tertiary mollusca of Jamaica, *Geol. Soc. London, Quart. Jour.*, 22: 281-295. (Includes a list of species collected by Wall in Cumaná.)
- Guppy, R. J. L., 1866-b. On the relations of the Tertiary formations of the West Indies, *Geol. Soc. London, Quart. Jour.*, 22: 570-593. (List of the Cuman fauna, p. 570~)
- Guppy, R. J. L., 1867-a. Notes on West Indian geology, with remarks on the existence of an Atlantis in the early Tertiary period; and descriptions of some new fossils from the Caribbean Miocene, *Geol Mag.*, 4: 496-501.
- Guppy, R. J. L., 1867-b. On the Tertiary fossils of the West Indies with special reference to the classification of the Kainozoic of Trinidad, *Sci. Assoc. Trinidad, Pr.* 3: 145-176; Reprinted: *Bull. Am. Paleont.*, 8(35): 172-203 (list of 40 supposedly Cuman species).
- Guppy, R. J. L., 1873. On new species of bivalve mollusca found at Cumaná, Venezuela, *Sci. Assoc. Trinidad, Pr.*, 2:90-92; Reprinted: *Bull. Am. Paleont.*, 8(35): 221-223. (Describes two recent species of the coast of Cumaná.
- Guppy, R. J. L., 1874. On the West Indian Tertiary fossils, *Geol. Mag. (London)*, dec. 2, 1(9-10): 404-411, 433-446.

- Humboldt, A. von, 1801. Esquisse d'un tableau géologique de l'Amérique méridionale, *Jour. de Phys., de Chimie, d'Hist. Nat.*, Paris, 53: 30-60. (Fide Rutseh, 1934.)
- Humboldt, A. von, 1823. *Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphères*, Levrault, Paris.
- Jahn, A., 1921. Esbozo de las formaciones geológicas de Venezuela, Litografía del Comercio, Caracas, 108 p.
- Kamen-Kaye, M., 1938. Geological succession of Central Venezuela, *Am. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, 22(9): 12240-1230.
- Kamen-Kaye, M., 1939. Reply to a discussion by L. Kehrer, *Am. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, 23(5): 703-704.
- Karsten, H., 1886. *Géologie de l'ancienne Colombie bolivarienne, Vénézuéla, Nouvelle Grenade et Ecuador*, Berlin, 62 p.
- Kehrer, L., 1939. Geology of central Venezuela (discusión del trabajo de Kamen-Kaye, 1938), *Am. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, 23(5): 699-703.
- Kehrer, L., 1939-b. Cabo Blanco beds of central Venezuela, *Am. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, 23(12): 1853-1855.
- Liddle, R. A., 1928. *The geology of Venezuela and Trinidad*, J. P. MacGowan, Fort Worth, Texas, 552 p.
- Liddle, R. A., 1946. *The geology of Venezuela and Trinidad*, 2nd. ed., Paleont. Res. Inst., Ithaca, New York, 890 p.
- Lorié, J., 1887. Fossile Molusken von Curacao, Aruba un der Küste von Venezuela, *Geol. Reisehs-Museum Leiden*, Samml., ser. 2, 1: 111-149.
- Macsotay, O., 1965. Carta faunal de macrofósiles correspondientes a las formaciones cenozoicas de la Península de Araya, Estado Sucre. *GEOS*, Univ. Cent. Venez. 13: 37-49.
- Martin, K., 1888. Bericht über eine Reise nach Niederlandish West-Indien und darauf gegründete Studien, part. II, *Geologie* 238, p. Leiden.
- Maury, C. J., 1912. A contribution to the paleontology of Trinidad, *Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Jour.*, 2nd. ser., 15: 23-112.
- Maury, C. J., 1925-a. A further contribution to the paleontology of Trinidad (Miocene horizons), *Bull. Am. Paleont.*, 10(42): 159-402. Maury, C. J., 1925-b. Venezuelan stratigraphy, *Am. Jour. Sci.*, 5th. ser., 9: 411-413.
- Mencher, E., H. J. Fichter, H. H. Renz, W. E. Wallis, J. M. Patterson, and R. H. Robie, 1953. Geology of Venezuela and its oil fields, *Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, 37(4): 690-777.
- Palmer, K. V. W., 1927. The Veneridae of eastern America, Cenozoic and Recent, *Paleontográfica Americana*, 1(5): 209-522.
- Rutsch, R., 1930. Einige interessante Gastropoden aus dem Tertiär der Staaten Falcón und Lara (Venezuela), *Eclog. Geol. Helv.*, 23(4): 604-614.
- Rutsch, R., 1934. Die Gastropoden aus dem Neogen der Punta Gavilán in Nord-Venezuela, Schweiz. *Paleont. Gesell., Abh.*, 54-55: 169.
- Rutsch, R., 1937. Algunos gasterópodos interesantes de la época terciaria de los Estados Falcón y Lara, *Bol. Geol. y Min. (Venezuela)*, 1(1): 37-51. (Traducción de Rutsch, 1930.)

- Senn, A., 1935. Die stratigraphische Verbreitung der Tertiären Orbitoiden, mit spezieller Berücksichtigung ihres Vorkommen in Nord-Venezuela und Nord-Marokho, *Eclog. Geol. Helvt.*, 28(1): 51-113, 369-737.
- Senn, A., 1940. Paleogene of Barbados and its bearing on history and structure of Antillean-Caribbean region, *Am. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, 24(9): 1548- 1610.
- Smith, R. J., 1952. Geología de la región de Los Teques-Cúa, *Bol. Geol. (Venezuela)*, 2(6): 333-406.
- Sociedad Venezolana de Ingenieros de Petróleo, 1963. Aspectos de la industria petrolera en Venezuela. Congr. Venez. Petról. I, Caracas, 1962, 850 p. (Cuadro de Correlación entre pág. 188-189). Reimpreso en: Asoc. Venez. Geol. Min. y Petról., *Bol. Inform.*, 1963, 6(11), 1964, 7(5)
- Wall, G. P., 1860. On the geology of a part of Venezuela and Trinidad, *Geol. Soc. London, Quart. Jour.*, 16: 460-470.
- Wall, G. P., and Sawkins, J. G., 1860. Report on the geology of Trinidad, Geol. Survey, Mem, London, 211 p. Appendix B: Brief description of the coast of Paria, p. 105- 107; Appendix M: Notice of the geology of part of the nainland adjacent to Trinidad, p. 195-199.
- Woodring, W. P., 1928. Miocene mollusks from Bowden, Jamaica, Part II, Gastropods and discussion of results, Carnegie Inst. Washington, Pub. n° 385, 564 p; 80-82 p. on Venezuela.
- Woodring, W. P., 1954. Caribbean land and sea through the ages, *Geol. Soc. Am., Bull.*, 65(8): 719-732.

CUBAGUA, Formación**VALIDO****TERCIARIO** (Mioceno Tardío a Plioceno Tardío)

Estado Sucre

Referencia original: L. V. Dalton, 1912-a, p. 43.**Consideraciones históricas:** Senn, 1940; González de Juana, 1947; Young *et al.* 1956; Kugler, 1957; Rivero, 1956 (Léxico Estratigráfico de Venezuela); Bolli y Bermúdez, 1965; Macsotay,

1965; Bermúdez 1966.

Localidad tipo: Holoestratotipo: Cañon de la Caldera, isla de Cubagua. Hipoestratotipo: Está ubicado en el pozo río Caribe-1, el cual se encuentra costa afuera del norte de la península de Paria, línea sísmica 78, punto de tiro número 520 y de coordenadas geográficas 10° 56' 36.8" de latitud norte y 62° 22' 06,6" de longitud oeste. El tope de la formación se encuentra a 2.108 pies y la base a 8.883 pies, profundidades estas corregidas al nivel del mar.

Descripción litológica: La parte superior de esta unidad está constituida litológicamente por bancos de moluscos y briozoarios, calizas arrecifales sacaroideas, areniscas cuarzosas grises, de grano fino, subredondeado, de esfericidad media, areniscas calcáreas, calizas micríticas grises, calcarenitas, caliza bioclástica interestratificada con lutitas gris oliva masivas y laminares con glauconita, arcillas y limolitas grises y como material accesorio hay cuarzo, lignito y piritita. Hacia la parte inferior la formación cambia a sedimentos de aguas más profundas con una litología consistente de lutitas grises, con glauconita y abundantes nódulos de piritita acompañadas de limolitas grises y se presentan algunos intervalos arenosos interdigitados con los clásticos más finos, posiblemente llevadas allí por corrientes de turbidez. Ocasionalmente aparecen en los clásticos más gruesos componentes metamórficos y volcánicos.

Espesor: En la sección tipo afloran unos 70 metros de espesor. En el hipoestratotipo la formación tiene 6.775 pies, 2.066 metros, siendo este el espesor máximo conocido hasta la fecha.

Extensión geográfica: Isla de Cubagua, parte oeste de la península de Araya e isla de Margarita. En el área costa afuera, al norte de la península de Paria, está presente en todos los pozos perforados hasta la fecha comprendidos entre las latitudes N: 11° 28' 26" y N: 10° 48' 35,7" y las longitudes O: 62° 48' 17" y O: 61° 47' 0,9" ver Fig. No. 1.

Contactos: La unidad infrayace a la formación Cumaná en contacto aparentemente concordante y suprayace a la Formación Tres Puntas en contacto aparentemente concordante en algunos pozos; en otros hay contacto discordante por la no presencia del Mioceno Superior.

Fósiles: Abundantes foraminíferos; como planctónicos se encuentran *Globorotalia margaritae*, *Globorotalia plesiotumida*, *Sphaeroidinellopsis paenedehiscens*, *Globorotalia juanai*, *Globorotalia acostaensis*, *Globorotalia merotumida*; como foraminíferos bentónicos calcáreos se encuentran *Ammonia beccarii*, *Amphistegina lessonii*, *Hanzawaia* sp., *Elphidium* sp., *Bolivina imporcata*, etc.; como foraminíferos bentónicos arenáceos *Cyclammina cancellata*, *Cyclammina* sp.

Según Castro (1997, comentarios enviados al CIEN) en la base de la formación, se encuentran *Coccolithus miopelagicus*; *Reticulofenestra pseudoumbilica*; *Amaurolithus delicathus*; *Amaurolithus* sp., muy recristalizado; *Discoaster neorectus*; *Discoaster surculus*; *Discoaster pentaradiatus*; *Discoaster calcaris*; *Discoaster brouweri*; *Discoaster variabilis*; *Discoaster hamatus*; lo que ubica estas muestras en el límite entre las zonas NN10 y NN11 de Martini, 1971, Mioceno Tardío.

Subiendo en sección la nannoflora está constituida por *Ceratholithus* sp., muy recristalizado; *Thoracosphaera* cf. *heimii*, dinoflagelado calcáreo; *Calcidiscus macintyreii*; *Calcidiscus leptoporus*; *Sphenolithus abies*; *Sphenolithus neobies*; *Discoaster neorectus*; *Sphenolithus* cf. *verensis*; *Pontosphaera multipora*; *Helicosphaera carteri carteri*; *Sphenolithus* sp.; *Coccolithus pliopelagicus*; *Helicosphaera carteri*; *Helicosphaera sellii*; *Coccolithus pelagicus*; *Amaurolithus* sp., muy recristalizado; *Reticulofenestra pseudoumbilica*; *Reticulofenestra* spp.; diatomeas.

Hacia la parte superior la nannoflora calcárea está constituida por *Ceratholithus* sp., muy recristalizado; *Thoracosphaera saxea*, dinoflagelado calcáreo; *Calcidiscus macintyreii*; *Calcidiscus leptoporus*; *Discoaster* sp.; *Discoaster pentaradiatus*; *Discoaster brouweri*; *Discoaster triradiatus*; *Discoaster variabilis*; *Helicosphaera carteri carteri*; *Helicosphaera* aff. *sellii*; *Coccolithus pelagicus*; *Coccolithus pliopelagicus*; *Reticulofenestra* cf. *pseudoumbilica*; *Reticulofenestra minutula*; *Reticulofenestra* spp.; se observaron escasos ejemplares de *Watznaueria barnesae* y *Micula staurophora*, rotos y mal preservados, producto de retrabajo del Cretácico.

Edad: Mioceno Tardío a Plioceno Tardío.

Según Castro (*op. cit.*) la Formación Cubagua, tiene una edad comprendida entre el Mioceno Tardío y el Plioceno, desde la Zona NN10, Zona de *Discoaster calcaris* hasta la Zona NN17, Zona de *Discoaster pentaradiatus*, de Martini, 1971.

El nannoplancton calcáreo ubica las muestras de la base en el límite entre las zonas NN10 y NN11 de Martini, 1971, Mioceno Tardío. Esto calibra con el límite entre las zonas N16 y N17, zonas de *Globorotalia acostaensis* y *Globorotalia humerosa* de Bolli y Saunders, 1985. La parte superior se ubica en el límite entre las zonas NN16 y NN17, es decir, entre las zonas de *Discoaster surculus* y *Discoaster pentaradiatus* de Martini, 1971. Tiene una edad Plioceno Tardío que calibra con foraminíferos con las zonas de *Globorotalia miocenica* y la base de *Globorotalia tosaensis tosaensis*, según Bolli y Saunders, 1985.

Correlación: Bermúdez (1966), correlacionó la parte superior de la formación con las formaciones Guatire, Tuy, Cumaca y Aramina de Venezuela norcentral y la parte inferior de las formaciones Las Pailas y Carenero. En la isla de Trinidad, correlaciona cronológicamente con la Formación Springvale y la parte superior de la Formación Manzanilla.

Paleoambientes: La parte superior de la formación se sedimentó en aguas tropicales someras de mar abierto y de detrás de arrecifes y bancos de moluscos y briozoarios. El ambiente de sedimentación es nerítico interior a medio de plataforma abierta y el cual va pasando transicionalmente hasta batial.

© M. Castro y A. Mederos, 1997

Referencias

Bermúdez, P. J., 1966. Consideraciones sobre los sedimentos del Mioceno medio al reciente de las costas central y oriental de Venezuela. (Primera parte). *Bol. Geol.*, Caracas, 7(14): 333-411.

Bolli, H. M. y P. J. Bermúdez, 1965. Zonation based on planktonic foraminifera of Middle Miocene to Pliocene warm-water sediments. *Asoc. Venez. Geol. Min. y Petról.*, Bol. Inform., 8(5): 121-149.

Dalton, L. V., 1912-a. *Venezuela, The South American series*, T. Fisher Unwin, London, 320 p.

González de Juana, C., 1947. Elements of diastrophic history of northeastern Venezuela. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 58(8): 689-702

Kugler, H. G., 1957. Contribution to the geology of the islands Margarita and Cubagua, Venezuela. *Geol. Soc. Amer., Bull.* 68(5): 555-566.

Macsoy, O., 1965. Carta faunal de microfósiles correspondientes a las formaciones cenozoicas de la Península de Araya, estado Sucre. *GEOS*, Univ. Cent. Venez. 13: 37-49.

Ministerio de Minas e Hidrocarburos, 1956. Léxico Estratigráfico de Venezuela, *Bol. Geol. (Venezuela)*, Publ. Esp., 1: 1-728.

Senn A., 1940. Paleogene of Barbados and its bearing on history and structure of Antillean-Caribbean region. *Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, 24(9): 1548-161.

Young, G. A., A. Bellizzia, H. H. Renz, F. W. Johnson, R. H. Robie y J. Masvall, 1956. Geología de las cuencas sedimentarias de Venezuela y de sus campos petrolíferos. *Bol. Geol.*, Caracas, Publ. Esp. N° 2, 140 p.

Bibliografía de Léxicos Anteriores

Aguerrevere, S. E. and G. Zuloaga, 1938. Nomenclatura de las formaciones de la parte central de la Cordillera de la Costa, *Bol. Geol. y Min. (Venezuela)*, 2(2-4): 281-284.

Alvarado, L. (traductor) Viajes a las regiones equinocciales del nuevo continente, por A. von Humboldt, *Biblioteca Venez. de Cultura*, Min. Educ., Caracas, 5 vols.

Bermúdez, P. J. y Fuenmayor, A. N., 1966. Consideraciones sobre los sedimentos del Mioceno medio al reciente de las costas central y oriental de Venezuela. Segunda parte. Los foraminíferos bentónicos. *Bol. Geol.*, Caracas, 7(14): 413-611.

Bucher, W. H., 1952. Geologic structure and orogenic history of Venezuela, *Geol. Soc. Am.*, Mem. 49, 113 p.

Dalton, L. V., 1912-b. On the geology of Venezuela. *Geol. Mag. (London)*, 9(575): 203-210.

Dengo, G., 1951. Geología de la región de Caracas, *Bol. de Geol. (Venezuela)*, 1(1): 39-115.

Dengo, G., 1953. Geology of the Caracas region, Venezuela, *Geol. Soc. Am., Bull.*, 64(1): 7-40.

Humboldt, A. von, 1801. Esquisse d'un tableau géologique de l'Amérique meridionale, *Jour. de Phys., de Chim., d'Hist. Nat.*, Paris, 53: 30-60.

Humboldt, A. von, 1814-1825. *Relation historique du voyages aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, fait en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804 par A. Humboldt et A. Bonpland, redigé par A. de Humboldt; avec deux atlas, etc...* Paris, 3 vols. Segunda edición en francés, 13 vols. París, 1816-1831 (ver Alvarado, L., 1941, traducción).

Jahn, A. , 1921. Esbozo de las formaciones geológicas de Venezuela, *Litografía del Comercio*, Caracas, 108 p.

Kamen-Kaye, M., 1938. Geological succession of Central Venezuela, *Am. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, 22(9): 12240-1230.

Kamen-Kaye, M., 1939. Reply to a discussion by L. Kehrer, *Am. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, 23(5): 703-704.

Karsten, H., 1886. *Géologic de l'ancienne Colombie bolivarienne, Vénézuéla, Nouvelle Grenade et Ecuador*, Berlin, 62 p.

Kehrer, L., 1939. Geology of central Venezuela (discusión del trabajo de Kamen-Kaye, 1938), *Am. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, 23(5): 699-703.

Kehrer, L., 1939-b. Cabo Blanco beds of central Venezuela, *Am. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, 23(12): 1853-1855.

Liddle, R. A., 1928. *The geology of Venezuela and Trinidad*, J. P. Mac-Gowan, Fort Worth, Texas, 552 p.

Liddle, R. A., 1946. *The geology of Venezuela and Trinidad*, 2nd ed., Paleont. Res. Inst., Ithaca, N. Y., 890 p.

- Lorié, J., 1887. Fossile Molusken von Curacao, Aruba un der Küste von Venezuela, *Geol. Reisehs-Museum Leiden*, Samml., ser. 2, 1: 111-149.
- Martín, K., 1888. *Bericht über eine Reise nach Niederlandish West-Indien und darauf gegrundete Studien, part. II*, Geologie 238, p. Leiden.
- Maury, C. J., 1925. Venezuelan stratigraphy, *Am. Jour. Sci.*, 5th ser., 9(3): 411-414.
- Mencher, E., H. J. Fichter, H. H. Renz, W. E. Wallis, J. M. Patterson, and R. H. Robie, 1953. Geology of Venezuela and its oil fields, *Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, 37(4): 690-777.
- Rutsch, R., 1930. Einige interessante Gastropoden aus dem Tertiär der Staaten Falcón und Lara (Venezuela), *Eclog. Geol. Helv.*, 23(4): 604-614.
- Rutsch, R., 1934. Die Gastropoden aus dem Neogen der Punta Gavilán in Nord-Venezuela, Schweiz. *Paleont. Gesell.*, Abh., 54-55: 169.
- Rutsch, R., 1937. Algunos gasterópodos interesantes de la época terciaria de los estados Falcón y Lara, *Bol. Geol. y Min. (Venezuela)*, 1(1): 37-51. (Traducción de Rutsch, 1930.)
- Senn, A., 1935. Die stratigraphische Verbreitung der Tertiären Orbitoiden, mit spezieller Berücksichtigung ihres Vorkommen in Nord-Venezuela und Nord-Marokho, *Eclog. Geol. Helvt.*, 28(1): 51-113, 369-737.
- Smith, R. J., 1952. Geología de la región de Los Teques-Cúa, *Bol. Geol. (Venezuela)*, 2(6): 333-406.
- Van Der Bold, W., 1964. Notas sobre los ostrácodos de la Formación Punta Gavilán. *Bol. Geol. Caracas*, 12(22): 333
- Vignali, C. M., 1965. Estudio geológico de las rocas sedimentarias de Araya. *GEOS, Univ. Cent. Venez.*, Caracas, (13): 23-36.
- Woodring, W. P., 1954. Caribbean land and sea through the ages, *Geol. Soc. Am., Bull.*, 65(8): 719-732.