

CARTOGRAFIA GEOLOGICA DE UN SECTOR DE LOS ALREDEDORES DE LA  
CUENCA ALTA DEL RIO NIÑEY, LIMON, COSTA RICA

Percy Denyer, Sergio Feoli, Giorgio Murillo & Carlos Rodríguez  
Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica

ABSTRACT

A geological cartography of 90 km<sup>2</sup> was done in an area localized north of Pandora, which is 25 km south of Limón. It was not possible to use the classic stratigraphic nomenclature in this area since it was found intertonguing of the units. There are four informal units cartographed which are lithofacies defined on the abundance or scarcity of the different types of lithologies which are

- Unit of coarse conglomerate and brownish sandstone
- Unit of varicolor conglomerate and conglomerate
- Unit of green blueish sandstone and coarse conglomerate
- Unit of green blueish sandstone and fossiliferous shale

The dating done for the two younger units reveal ages from Miocene up to Pliocene, although some samples evidence reworked. The macrofauna has an aspect of recent, these suggest that the ages varies between Miocene Superior and Pleistocene.

RESUMEN

Se realizó un cartografiado geológico de 90 km<sup>2</sup>. El área se localiza al norte del Pueblo de Pandora, 25 km al sur de Limón.

No fue posible utilizar la nomenclatura estratigráfica clásica, debido a que en esta área, las formaciones Suretka y Río Bana no se presentan indentadas. Se cartografiaron cuatro unidades informales. Son litofacies definidas con base en la abundancia o escasez de diferentes tipos litológicos. A continuación se citan de la más vieja a la más joven.

- Unidad de conglomerado grueso y areniscas pardas
- Unidad de conglomerado varicolor y conglomerado grueso
- Unidad de areniscas verde-azuladas y conglomerado grueso
- Unidad de areniscas verde-azuladas y lutitas fosilíferas

Las dataciones efectuadas revelan una edad de Mioceno y Mioceno Superior superior a Plioceno para las dos unidades más jóvenes. Sin embargo, algunas de las muestras evidencian retrabajo. La macrofauna tiene un aspecto muy reciente, por lo que se presume que las unidades propuestas tienen una edad que varía entre Mioceno Superior y Pleistoceno.

El patrón de buzamiento en general no tiene un comportamiento definido, por lo que se divide la zona en cuatro "áreas estructurales". Las cuales corresponden parcialmente con las unidades litoestratigráficas y por lo tanto se las considera con estrecha relación genética. Sobresale una falla con dirección N-S y un anticlinal abierto con eje E-W.

#### INTRODUCCION

En febrero de 1987, como parte del curso Campaña Geológica G-5216 de la Escuela Centroamericana de Geología, UCR, se realizó un cartografiado geológico, de unos 90 km<sup>2</sup> en la zona ubicada entre el Valle de La Estrella y el río Bananito, provincia de Limón, cuyos resultados se dan a conocer en la presente publicación.

El acceso al área se efectuó por el pueblo de Pandora, de ahí por el camino a Pleyades y al norte hacia Finca La Lolita, únicamente transitable en vehículo de doble tracción.

Durante el verano, el clima permite trabajar aproximadamente 6 días de 7. En caso de fuertes lluvias el paso de vehículos se interrumpe por el río Niñey, en el poblado de Pleyades.

La vegetación es densa, con algunos sectores aislados de bosque primario, principalmente al oeste y noroeste del área, sin embargo la deforestación es predominante y se encuentran gran cantidad de pequeñas trochas utilizadas por los "madereros". Los cultivos son reducidos, principalmente cacao en estado de abandono por la monilia y agricultura de subsistencia. La ganadería es importante hacia el sur-suroeste.

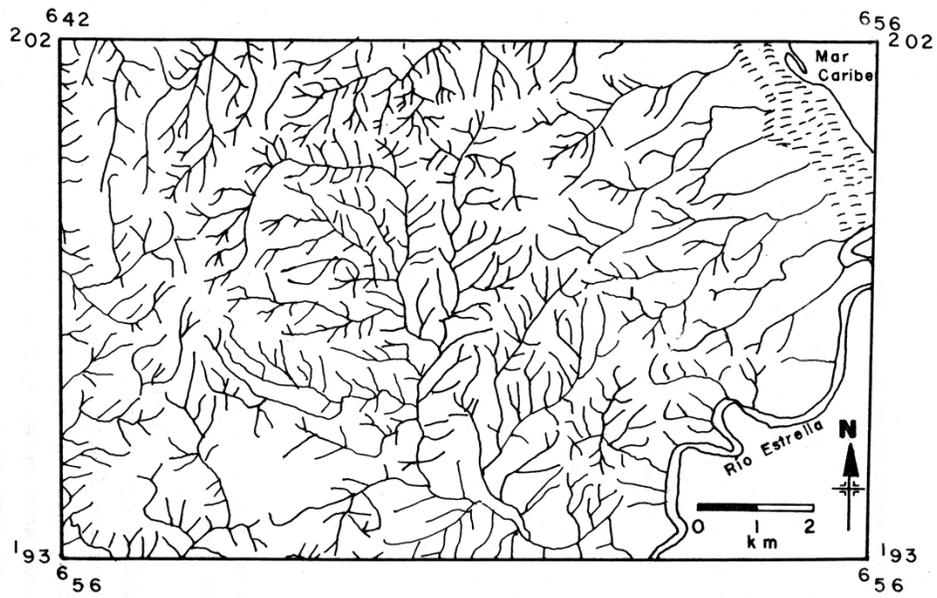
Desde el punto de vista geográfico, cabe destacar que es una zona que está siendo recolonizada desde hace poco más de 10 años por inmigrantes no indígenas, antiguos trabajadores de la Compañía Bananera. Esto causa que los ríos y montañas han sido rebautizados, el río Niñey es llamado ahora río Pleyades y la Fila Sikurbeta es llamada ahora Cerros de Hule.

Además de los autores, participaron en el trabajo de campo Ana Leyla Chinchilla, Gerardo Soto, Armando Ayala, Irene Isusi y Rodrigo Morera.

#### GEOMORFOLOGIA

El patrón de drenaje (Fig. 1) predominante es subdendrítico, principalmente en el sector central del área. Al W existe una fuerte tendencia a un patrón Tipo "trellis" N-S, controlado por el "Sistema de Fallas Porvenir" de la Compañía Petrolera de Costa Rica (en Bolaños, 1983). Al E el patrón es paralelo, con tendencia al NE hasta desaguar en el océano. En el sector SE del área, el Río Estrella tiene un comportamiento meándrico. En general, la morfología evidencia gran uniformidad litológica.

Cabe señalar la extravagante sinuosidad del curso del Río Niñey, debido a que la Falla Sikurbeta (ver Fig. 3) controla su parte alta con rumbo norte, su parte media es paralela al eje del Pliegue anticlinal con rumbo este, y posteriormente vira al sur; en este trayecto al igual que en el Río Cauchero la secuencia de afloramientos es bastante continua y buza al sur, por lo cual no se considera justificado asociarlo a fallamiento, sino más bien como consecuencia del drenaje subdendrítico predominante.



PATRONES DE DRENAJE (FIG.1)

## LITOESTRATIGRAFIA

La zona estudiada presenta interestratificación o mezcla de litologías atribuibles paleontológicamente a la Formación Río Banano (Gatún en Panamá) y litológicamente a las Formaciones Suretka y Río Banano. Esto deja dudas sobre la funcionalidad de la jerarquía estratigráfica formal (o clásica) utilizada hasta el momento para describir los sedimentos aflorantes en la Cuenca de Limón-Bocas del Toro; ya que se evidencia que mucho del material bioclástico (ver aspectos paleontológicos) se encuentra retrabajado junto con el material silicoclástico constituyendo facies isópicas y heterópicas no sincrónicas.

Es por esto, que se utiliza la definición de litofacies cuantitativas, como unidades litológicas informales de trabajo, las que se enumeran a continuación, respetando su posición estratigráfica y nombrándolas con base en las dos litologías predominantes:

- I. Unidad de conglomerado grueso y areniscas pardas
- II. Unidad de conglomerado varicolor y conglomerado grueso
- III. Unidad de areniscas verdeazuladas y conglomerado grueso
- IV. Unidad de areniscas verdeazuladas y lutitas fosilíferas

La posición estratigráfica de las diferentes unidades se estableció mediante la confección de perfiles de diferentes direcciones, algunos de los cuales se muestran en la figura 5.

Fue necesario, en opinión de los autores, establecer una columna (ver Fig. 3) en la cual las diferentes unidades propuestas están interdigitadas entre sí (ver cap. de estratigrafía). Debido a que son unidades definidas por la abundancia de uno u otro tipo litológico, existiendo de hecho gran similitud entre ellas, se hará la descripción litológica de las diferentes facies encontradas en el área y posteriormente se detallará la interrelación de éstas en cada unidad propuesta.

## DESCRIPCION LITOLOGICA

## FACIES DE CONGLOMERADO:

## a. Conglomerado grueso:

Consiste en un conglomerado polimíctido, cuyo espectro de clastos incluye fragmentos redondeados a subredondeados de naturaleza volcánica (andesitas y lavas), intrusivos (diorita, gabro) y sedimentarios (lutitas, areniscas, calizas); los que exhiben diámetros de 0.12-1.0 metros. La matriz varía desde arcillosa, arenosa (gruesa a media) hasta gravosa, con cementación silícea predominante, existiendo hacia el sector SE (Quebrada Guaba y Gamboa) cementación calcárea, Murillo (1987), con presencia de microfóraminíferos planctónicos en la matriz; microfósiles (bivalvos mal preservados) en matriz (Río Seco y Dixibre), al NE del área; Isusi (1987) y Morera (1987). Presenta cuerpos lenticulares arenosos, con longitudes de hasta 3 m y espesores de 1.2 m; estructuras imbricadas se observan hacia la parte norte, Rodríguez (1987). Contiene troncos preservados, con diámetros de hasta 20 cm y longitudes de 90 cm.

## b. Conglomerado varicolor:

Denominado de esta manera por la diversidad de coloración de sus componentes, consistentes de fragmentos redondeados a subredondeados, con una mala a regular esfericidad, de volcánicos (andesitas, lavas) predominantemente, sedimentarios (areniscas, lutitas) y una mínima proporción de intrusivos (diorita). La matriz varía desde arenosa (media a gruesa) hasta gravosa, con predominio de cementación silícea; en el caso del Río Seco, evidencia fósiles bivalvos mal preservados en la matriz, con presencia de cementación calcárea Isusi (1987). El diámetro de sus componentes varía desde 5-70 cm, diferenciándose un conglomerado fino (5-25 cm) y grueso (30-70 cm), Ayala (1987). Presenta lentes de areniscas pardas, con longitudes de hasta 1.5 m y espesor de 30 cm.

## FACIES DE GRAVILLA:

Matriz sostén y grano sostén (Quebrada Sucia y Río Cauchero respectivamente). Se presenta bajo las siguientes formas: a) cuerpos lenticulares dentro de conglomerado grueso y varicolor (longitud 1.5 m, espesor 15 cm) y b) paquetes interestratificados con facies arenosas y conglomeráticas, de espesor igual a 15 cm. El diámetro de sus componentes varía desde 5 mm, hasta 2,2 cm, de naturaleza volcánica (predominante) intrusiva y sedimentaria, Rodríguez (1987).

## FACIES DE ARENISCAS:

## a. Areniscas pardas:

Areniscas de grano fino a grueso, silíceas, buena cementación bien seleccionadas, color pardo claro a pardo grisáceo, granoselección normal e inversa. Se presenta en forma de lentes (long. 3.5 m, espesor 1.5 m) o bien, masivas y en paquetes bien estratificados, con espesores de 0.1-4 m. Se diferencian las siguientes litologías

- areniscas pardas laminadas: abundantes estructuras sedimentarias (laminación paralela, cruzada, ripples, foresets, entre otras, grano medio a fino; buenas exposiciones en el Río Cauchero y Niñey; Rodríguez (1987), Ayala (1987).
- areniscas pardas fosilíferas: localizadas en la parte alta del Río Dixibre y Quebrada Sucia, contiene bivalvos, Morera (1987) e Isusi (1987).
- areniscas pardas con materia orgánica: conteniendo troncos preservados (long. 90 cm, diámetro 15 cm), detrito orgánico, hojas y láminas de material carbonoso, distribución regular en el área.

b. Areniscas verdeazuladas:

Verdeazuladas a gris verdosas, granulometría media a fina, masivas y en paquetes bien estratificados, con espesores de 0.15-3 m. Se diferencian las siguientes litologías:

-areniscas verdeazules silíceas: con láminas de material carbonoso, predominancia de gradación inversa, tubos de organismos endobentónicos, no fosilíferas; exposiciones en Río Bererico, Rodríguez (1987).

-areniscas verdeazules fosilíferas: conteniendo bivalvos, gasterópodos, escafópodos estructuras tipo bolsón, a veces lu-maquelas, trazas de organismos endobentónicos, materia orgánica, concreciones calcáreas aisladas, niveles tempestíticos; exposiciones en Río Cauchero, Quebrada Trocha y Hule. Rodríguez (1987) y Ayala (1987).

-areniscas verdeazules carbonatadas con materia orgánica: troncos preservados, con diámetro de 20 cm y longitudes de 90 cm (Quebrada Guabita), Morera (1987). La materia orgánica varía desde 5-80%, concreciones calcáreas aisladas, laminación paralela y ondulada, alto contenido de material limo arcilloso; excelentes exposiciones entre el poblado el Porvenir y Finca Lolita. Murillo (1987).

FACIES DE LUTITA:

a. Lutitas grises no fosilíferas:

Coloración gris hasta pardo claro: ricas en materia orgánica, la que se presenta en forma de láminas, fragmentos de material carbonoso y hojas. Constituyen en algunos casos, el paso gradual a materiales gruesos y viceversa. Estructuras sedimentarias: laminación paralela, cruzada, foresets, ripples. Incluye cuerpos lenticulares de areniscas medias a finas y arcillas. Espesores centimétricos a métricos, naturaleza silícea; litotopos con cemen

tación calcárea en Quebrada Kitadikur, Paloma y Sucia. Feoli (1987), Isusi (1987).

b. Lutitas fosilíferas:

Confinadas a la Quebrada Aguilucho, se trata de un material de naturaleza calcárea, color pardo, laminadas, masivas y muy diaclasadas; asociadas en intercalación con facies arenosas, presenta gasterópodos y bivalvos, Feoli (1987).

c. Lutitas carbonosas:

Asociadas a vetas de carbón primario y secundario, espesores milimétricos hasta centimétricos, deleznales, evidencian material de naturaleza cinerítica; buenas exposiciones en Quebrada Paloma y Río Bererico, color pardo oscuro, Rodríguez (1987) y Feoli (1987).

d. Facies carbonosas:

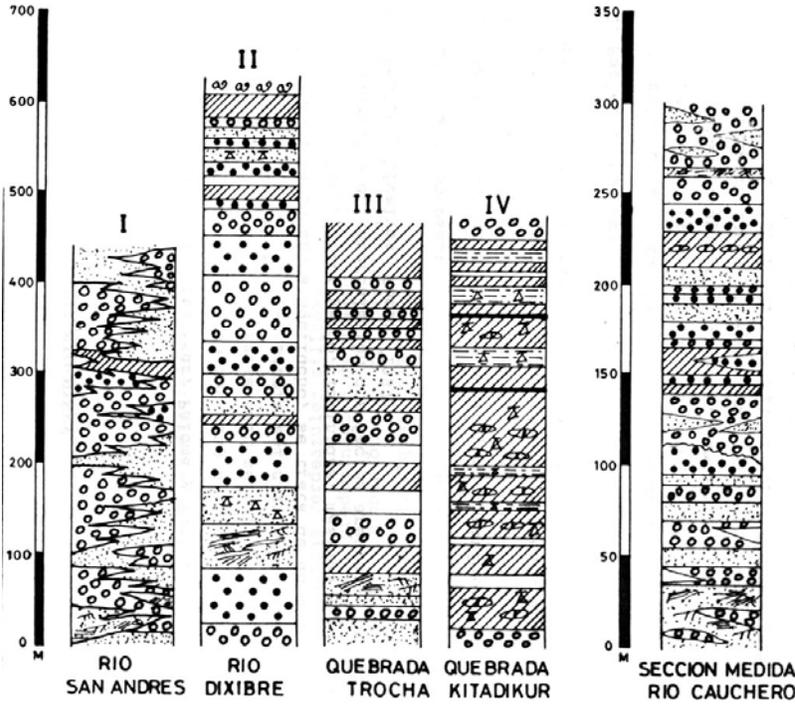
Localizadas en la Quebrada Kitadikur Paloma y Río Bererico. Se presentan desde cuerpos lenticulares enriquecidos en material carbonoso, láminas, fragmentos aislados, hasta vetas: en las secuencias en que se incluyen evidencian un enriquecimiento hacia el techo. De acuerdo con la calidad del carbón, se distinguen dos tipos: primario (buen carbón o bright coal) y carbón secundario. La continuidad lateral de las vetas es muy limitada, Rodríguez (1987) y Feoli (1987).

#### UNIDADES LITOLÓGICAS (LITOFACIES)

##### I. UNIDAD DE CONGLOMERADO GRUESO Y ARENISCAS PARDAS

Aflora al N y NW del área, es definida por las facies involucradas en su nominación, las que se encuentran interestratificadas, en espesores centimétricos hasta métricos (decamétricos, Río San Andrés), pudiéndose encontrar además como lentes de facies arenosas dentro de conglomerados y viceversa. Estas facies predomi-

SECCIONES ESTRATIGRAFICAS  
(Fig. 2)



- LEYENDA**
- I U. CONGLOMERADO GRUESO Y ARENISCAS PARDAS
  - II U. CONGLOMERADO VARICOLOR Y CONGLOMERADO GRUESO
  - III U. ARENISCAS VERDEAZULADAS Y CONGLOMERADO GRUESO
  - IV U. ARENISCAS VERDEAZULADAS Y LUTITAS FOSILIFERAS

- SIMBOLOGIA**
- Conglomerado grueso.
  - Conglomerado varicolor
  - Areniscas pardas
  - Areniscas verdeazuladas
  - Lutitas fosilíferas
  - Aluvión
  - Oculto
  - Carbón
  - Concreciones
  - Estructuras sedimentarias
  - Fósiles

nantes se intercalan además con facies de areniscas verdeazules, conglomerado varicolor, lutitas y gravilla. Buenos ejemplos se localizan en las cabeceras de los Ríos Niñey y San Andrés (Fig. 2). Esta unidad es sobreyacida en forma interdigitada por las unidades de conglomerado varicolor y conglomerado grueso, y la unidad de areniscas verdeazules y conglomerado grueso (Fig. 3).

## II. UNIDAD DE CONGLOMERADO VARICOLOR Y CONGLOMERADO GRUESO

Se localiza al NE y centro del área de estudio. Definida por las facies involucradas en su nominación, es que mantienen una relación de interestratificación y la inclusión de lentes de una facies en otra, mantienen contactos erosivos y no erosivos, predominando los concordantes. Se interestratifica además (en menor proporción) con facies arenosas (paradas y verdeazules). Las primeras interestratificaciones citadas alcanzan valores decamétricos, en el segundo caso métricos, en menor escala. Excelentes ejemplos de esta unidad se evidencian en el Río Dixibre (Fig. 2) y Quebrada Sucia. Mantienen un contacto lateral interdigitado, y es además sobreyacida por la unidad de areniscas verdeazules y conglomerados grueso (Figs. 3 y 4).

## III. UNIDAD DE ARENISCAS VERDEAZULES Y CONGLOMERADO GRUESO

Se localiza al Sur, SE y centro del área de estudio. Constituida por las facies involucradas en su nominación las que mantienen relación interestratificada desde paquetes centimétricos hasta métricos y relación de lenticularidad, tanto en las facies fundamentales, como de las adscritas no representativas, dentro de las que se mencionan las siguientes: areniscas pardas, conglomerado varicolor, lutitas y arcillas. Magníficos ejemplos se presentan en Quebrada Guaba y afluentes, Gamboa, Trocha (Fig. 2), parte de Kitadikur, Guitarrón, Aguilucho y Hule.

#### IV. UNIDAD DE ARENISCAS VERDEAZULES Y LUTITAS FOSILIFERAS

Se localiza al SW y a lo largo de la franja W del área. Consistiendo de una interestratificación de las facies fundamentales involucradas en su nominación, además de mantener una relación de lenticularidad. Se interestratifica además, en menor proporción, con facies de areniscas pardas, conglomerado grueso y lutitas grises, las que se consideran facies adscritas no representativas. Esta unidad se caracteriza por presentar facies de naturaleza carbonosa. Excelentes ejemplos se ubican en la Quebrada Guitarrón, Kitadikur (Fig. 2), Aguilucho, Paloma y Río Bererico. Mantiene un contacto interdigitado con la unidad de areniscas verdeazules y conglomerado grueso, a la que sobreyace.

#### V. UNIDAD ALUVIONAL

Sobreyace a las unidades II y III, descritas supra; consistiendo de grandes bloques de conglomerados, andesitas, lutitas silíceas, rodados de travertino, corales arrecifales y calizas ricas en macroforaminíferos. Topográficamente rellena las partes planas, localizándose al SE y S (cercañas de Tobruk); al NE del área (Río Dixibre) cerca de San Clemente Viejo y San Clemente Nuevo. Se incluye dentro de esta unidad, una zona relativamente plana al SW del área; constituida por suelos residuales de notable espesor, que dificultan el trabajo geológico.

#### DESCRIPCION PALEONTOLOGICA Y UBICACION ESTRATIGRAFICA REGIONAL

El tratamiento de las muestras, su descripción y clasificación fue realizada por la Sección de Paleontología de la Escuela de Geología, UCR. Toda la macro y micro-fauna encontrada, se ubica en las unidades litoestratigráficas superiores, es decir, la Unidad de areniscas verde-azuladas y conglomerado grueso y la Unidad de areniscas verdes azulados y lutitas fosilíferas. La descripción detallada de los fósiles se encuentra en el apéndice.

La macrofauna más importante es de las clases Bivalvia y Gasterópoda. En 5 de las 6 muestras se encontraron asociaciones directas a la fauna de la Formación Río Banano (muestras 1, 2, 3, 4 y 5 del apéndice). Con base en las especies encontradas en las muestras 3 y 5 (apéndice) se puede concluir que el ambiente en el que se depositaron estas unidades varía entre somero, aguas salobres y zonas de mareas. Los fósiles de la muestra 3 (apéndice) demuestran un carácter muy reciente, lo que corresponde con Aguilar (1987) que indica que el 28% de la fauna de Río Banano es muy reciente.

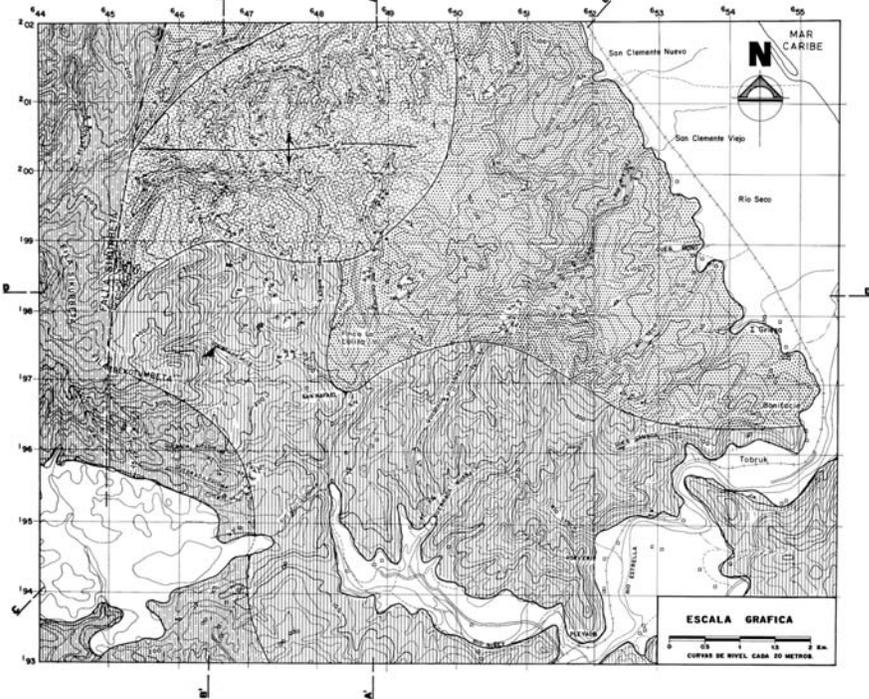
La microfauna reporta una edad de Mioceno en las muestras 7 y 9 y Mioceno Superior superior a Plioceno basal en la muestra 10 (apéndice). Cabe destacar que las muestras 7 y 8 (apéndice) demuestran tener retrabajo, a veces difícil de identificar; por ejemplo en una muestra se dedujo su retrabajo, debido a la presencia de géneros que no pueden coexistir, *Orbulina* y *Catapsydrax* (Aguilar, T., com. escrita, 1987).

Tomando en cuenta el aspecto muy reciente de la macrofauna se considera que estas rocas posiblemente lleguen al Pleistoceno. El límite inferior, con base en la microfauna se considera Mioceno Superior, sin embargo, no debe olvidarse que existe la posibilidad de retrabajo, aun cuando no haya podido ser detectado en algunas muestras, lo cual eventualmente subiría el límite inferior.

Con base en la litología de las unidades propuestas se considera que en la zona estudiada existe interdigitación de las formaciones Río Banano y Suretka.

Entre los diversos autores que han hecho proposiciones sobre la estratigrafía y la edad de las formaciones Suretka y Río Banano están los siguientes: La Compañía Petrolera (1960, en Bolaños, 1983), Taylor (1975), Weyl (1980, en Terrance, 1986), Bolaños (1983), Sprechmann (1984), Malavassi (1985) y Terrance (1986).

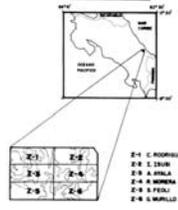
# MAPA DE LITOFACIES (FIG. 3)



## SIMBOLOGIA

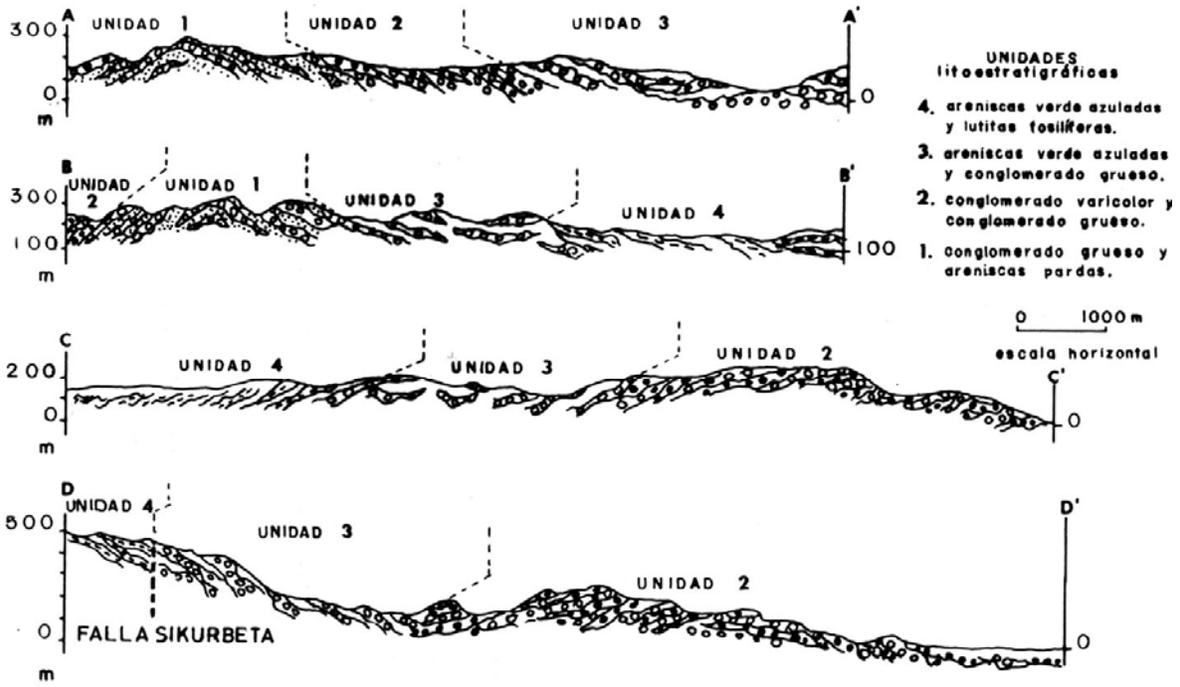
- BUZAMIENTO.
- BUZAMIENTOS CAPAS DE CARBON.
- CONTACTO GRADUAL INFERIDO.
- FALLA.
- ANTICLINAL.
- CASAS.
- RIOS Y QUEBRADAS.
- CAMINOS.
- LINEA FERREA.
- COORDENADAS DE LA CUADRICULA LAMBERT C.R. NORTE

## UBICACION



## COLUMNA LITOLOGICA





PERFILES GEOLOGICOS (Fig. 4)

En este trabajo y de acuerdo a los datos obtenidos, se propone una modificación de la sección estratigráfica presentada por Bolaños (1983), la cual consiste en presentar los Miembros medio y superior de la Formación Río Banano interdigitándose con la Formación Suretka (ver Fig. 5). Esta modificación se propone solamente para la zona cartografiada y no para todos los lugares donde dichas formaciones se encuentran en contacto.

#### ASPECTOS SEDIMENTOLOGICOS

Las variaciones en la granulometría y composición de los sedimentos de la zona, así como la disposición de éstos (ver Fig. 2, 3 y 4) indican condiciones muy cambiantes tanto en ambiente como en energía y composición durante la sedimentación.

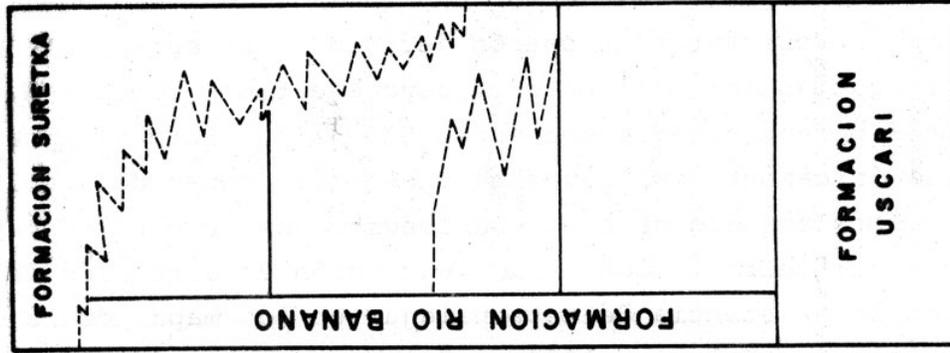
Como zona de aporte principal se propone la Cordillera de Talamanca, depositándose la granulometría más fina lejos de ella y las más gruesas en las cercanías. El levantamiento de ésta, asociada a variaciones del nivel del mar provocaron un aumento o una disminución de la tasa de sedimentación.

Asociada a estos dos factores se pueden establecer sistemas fluviales tipo meándrico y desembocaduras tipo delta. El lóbulo deltaico migra tanto frontal como lateralmente. Cuando se da la disminución del material aportado hay un ambiente propicio para la instauración de organismos de ambiente somero y de entre mareas (ver apéndice, muestras 1, 3 y 5); y cuando hay aumento en la tasa de sedimentación se producen estructuras como trazas de fuga, como los encontrados en la Unidad de areniscas pardas y conglomerado grueso.

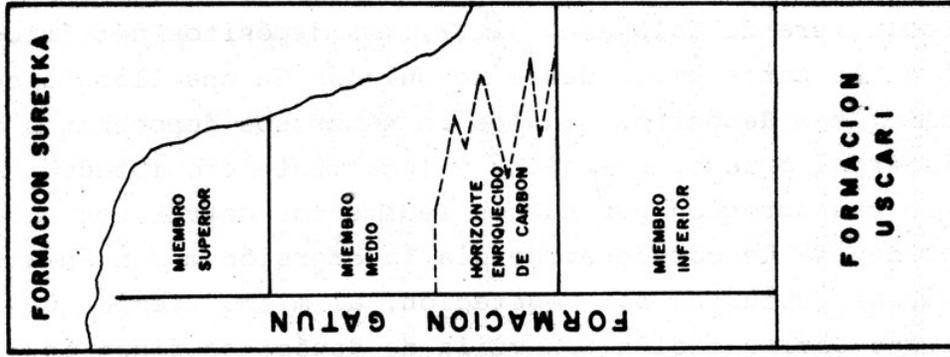
Se pueden producir migraciones laterales por la colmatación de los canales de distribución o bien por pequeños levantamientos tectónicos en la cuenca. Estos canales pueden ser reactivados y no producirían intercalaciones y variaciones con facies arenosas y lutíticas, correspondiendo con lo que hay en la zona (Bottazzi,

**COLUMNA ESTRATIGRAFICA., BAJA TALAMANCA ( FIG. 5 )**

PLEIS- TOCENO	PLIOCENO	MIOCENO SUPERIOR	INFERIOR
		SUPERIOR	



MALAVASSI, L. modificado 1987.



MALAVASSI, L., 1985

G.; González, G. & Vargas, J., com. verbal, 1987).

Rivier (com. escrita, 1987) propone que conforme se levantó la Cordillera de Talamanca al SW, los depósitos detríticos de erosión de la parte emergida se acumulaban en una llanura subsidente parállica con depósitos locales en numerosos depocentros deltáicos de material grueso, emergidos y localmente erosionados y cubiertos en transgresión por nuevos sedimentos detríticos heterogéneos. La presencia de carbón evidencia la emersión momentánea de ciertas áreas cubiertas por vegetación, al mismo tiempo que se instalaba una sedimentación tranquila de depósitos finos en las depresiones aledañas. Numerosas transgresiones y regresiones pequeñas han probablemente afectado esta región, produciendo los distintos ciclos de carbón de Talamanca.

#### GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Con excepción del sector NW, en la zona estudiada los buzamientos no presentan un patrón definido. En esta parte destaca un pliegue anticlinal abierto, cuyo eje tiene rumbo E-W, y sus flancos poseen buzamientos entre  $5^\circ$  y  $15^\circ$ . Este pliegue se desarrolla únicamente en la unidad inferior: Unidad de areniscas pardas y conglomerado grueso. La longitud del eje no sobrepasa los cuatro kilómetros. Con una variación de dirección del eje, se indica la existencia de este pliegue en los mapas de la Compañía Petrolera (en Bolaños, 1983). Con base en los datos de campo los autores no concuerdan con la prolongación del eje propuesto en dicho mapa; que muestra hacia el este un eje curvilíneo con dirección SE paralelo a la línea de costa. Fotogeológicamente, sin embargo, se observa la presencia de estructuras con rumbo SE en este sector (Madrigal, R., com. oral, 1987).

En el resto del área los buzamientos no tienen un patrón coherente y definido, por lo cual, su análisis se hace en 5 zonas descritas bajo el concepto de "áreas estructurales" (Fig. 6), las

cuales se describen a continuación:

I. Los buzamientos tienen un patrón muy definido con dirección al N y S, con ángulos entre  $5^{\circ}$  y  $15^{\circ}$ ; formando un pliegue anticlinal cuyo eje tiene una dirección E-W.

II. Los buzamientos oscilan de  $10^{\circ}$  a  $50^{\circ}$  con una tendencia predominante al S y SE.

III. Buzamientos entre  $5^{\circ}$  y  $30^{\circ}$  con dirección predominante al W y SW.

IV. Presenta una elevada dispersión el patrón, se divide en sub-áreas:

- a) Buzamientos entre  $12^{\circ}$  y  $22^{\circ}$  con dirección al S.
- b) Buzamiento entre  $20^{\circ}$  y  $50^{\circ}$  con dirección al E.
- c) Valores muy erráticos de buzamiento y dirección.

V. Presenta buzamientos entre  $5^{\circ}$  y  $85^{\circ}$  con direcciones muy variables.

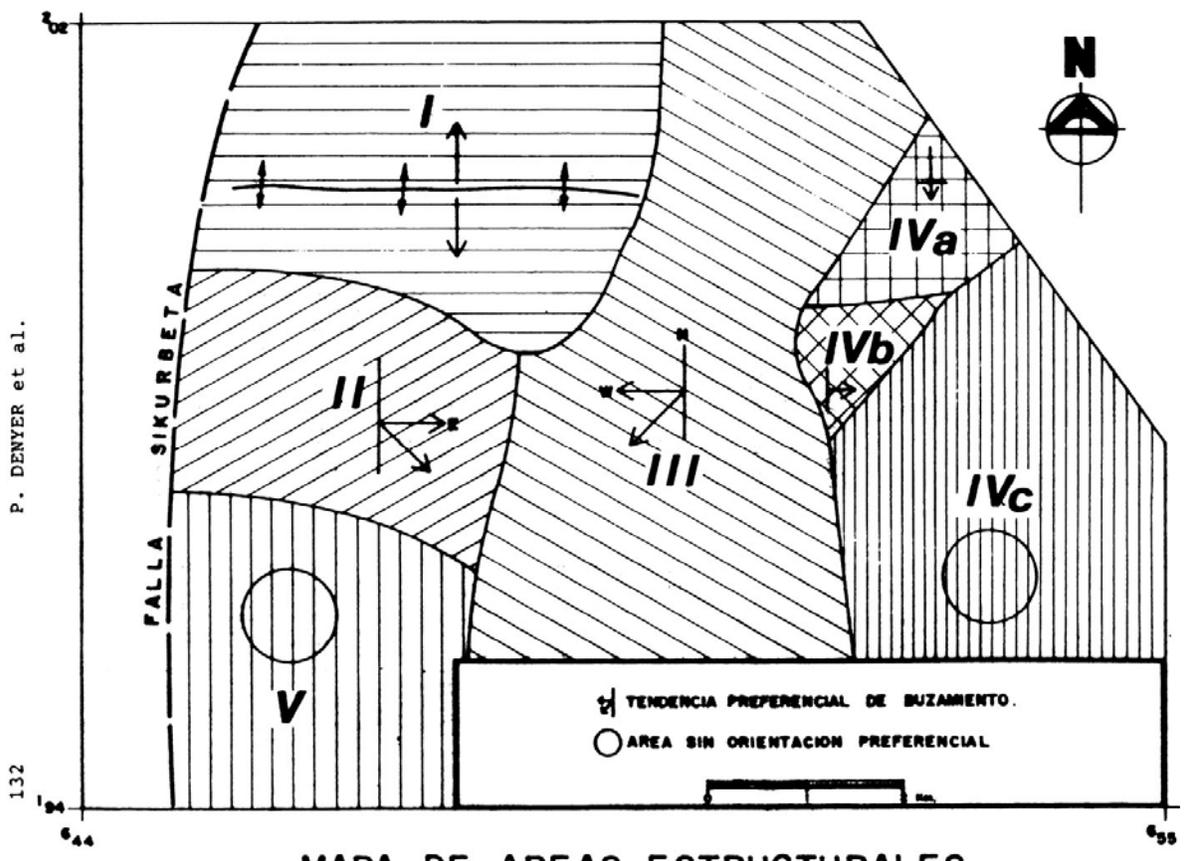
Se prefiere no especular en las zonas W y S-SE del área, debido a la poca información existente (ver Fig. 6).

Comparando esta clasificación (Fig. 6) con la Fig. 3 se observa lo siguiente:

a) El área I corresponde casi perfectamente con la Unidad de conglomerados gruesos y areniscas pardas.

b) El área V corresponde muy bien con la Unidad de areniscas verde azuladas y lutitas fosilíferas.

c) Las áreas II, III y IV corresponden con la Unidad de conglomerado varicolor y conglomerado grueso y la Unidad de arenisca verde azulada y conglomerado grueso. En este caso la correspondencia no es tan directa como en los casos a y b anteriormente descritos.



MAPA DE AREAS ESTRUCTURALES (FIG. 6)

Para explicar el comportamiento aparentemente anómalo e incoherente, en el cual prácticamente no se observaron en el campo contorsiones de capas, ni charnelas, ni evidencias de pequeños fallamientos, se proponen al respecto las siguientes ideas:

a) Existe relación directa del comportamiento estructural del área con el levantamiento de Talamanca.

b) El comportamiento coherente del área estructural I, además de la perpendicularidad estructural respecto a Talamanca puede deberse a que este plegamiento está asociado más bien a la Tectónica del Caribe pues existe gran paralelismo con la fractura del frente deformado de Panamá (W. Montero, com. oral, 1987).

c) La influencia de estos esfuerzos pudo ocurrir durante pequeños períodos de tiempo limitados, afectando solo ciertas unidades.

d) El estilo estructural corresponde con una tectónica superficial y probablemente muy reciente.

e) El tectonismo debe haber ocurrido principalmente penecontemporáneo a la sedimentación.

f) Esta tectónica puede deberse a fenómenos de compactación diferencial, fallas contemporáneas con "roll-over structure", formación de posibles domos de arcillas subcompactadas en profundidad, en la Formación Uscari (Rivier, com. oral, 1987). O bien, ligeros basculamientos de no más de  $10^\circ$ , repetidos con diferente sentido cada vez, originando un comportamiento erosivo en algunas partes y discordante en otras y afectando los sistemas de sedimentación tanto fluvial como marino.

En el sector NW-W de la zona (Fig. 3) se propone la existencia de una falla curvilínea con rumbo predominante N-S, que atraviesa la parte alta del Río Niñey y la ladera de la Fila Bererico. En este trabajo se la denomina Falla Sikurbeta. Los criterios usados para su trazado son los siguientes:

a) Morfológico, el alineamiento es notorio en los mapas topográficos y en las fotos aéreas.

b) Buzamientos, los cuales cambian radicalmente a uno y otro lado de la falla, incluso se corta el pliegue anticlinal hacia el W.

c) Litología; pone en contacto tres de las unidades litológicas propuestas, es decir, la Unidad de areniscas verde azuladas y lutitas fosilíferas al oeste y las Unidades de conglomerado grueso y areniscas azules y conglomerado grueso y areniscas pardas al este.

Esta falla se describe en el mapa geológico de la Petrolera de Costa Rica como parte del sistema de fallas Porvenir (en Bolaños, 1983), correspondiendo con alineamientos norte-sur sobresalientes en los mapas topográficos al oeste del área estudiada.

Según la columna estratigráfica propuesta y la tectónica del levantamiento de la Cordillera, el movimiento de la falla debe haber sido normal, descendiendo el bloque W con respecto al bloque E. Sin embargo, puede corresponder con una falla de desplazamiento de rumbo.

Utilizando fotos aéreas e imágenes de satélite se observa una falla de continuidad de estructuras y tendencias a uno y otro lado del Río Estrella al sur del área y el Río Bananito al norte del área. Se propone la existencia de un fallamiento ENE, sobre el cual corren estos ríos. Esto corresponde con observaciones de Madrigal, R. (com. oral, 1987).

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Usando la nomenclatura estratigráfica clásica, la zona corresponde con las formaciones Suretka y Río Banano, presentándose interdentadas, lo que dificulta un cartografiado en detalle.

2. Se definieron 4 unidades informales (litofacies) con base en abundancia de materiales litológicos, los contactos propuestos no se deben interpretar como contactos geológicos *sensu strictu*.
3. El tectonismo es superficial y reciente asociado posiblemente al levantamiento de Talamanca y con relación directa a la depositación sedimentaria.
4. Tectónicamente destacan una falla norte-sur al oeste del área y al noroeste, un pliegue anticlinal abierto, con eje este-oeste.
5. Debido a la naturaleza de los sedimentos y el retrabajo que estos evidencian se considera conveniente verificar y trabajar detalladamente la microfauna, correlacionándola con la litología, con el fin de establecer una estratigrafía más funcional para la cuenca de Limón.

#### AGRADECIMIENTOS

Además del apoyo de la Universidad de Costa Rica, se contó con el valioso apoyo logístico del Departamento de Recursos Carboníferos de RECOPE, cuyos asistentes acompañaron a estudiantes y profesores durante los 22 días de trabajo. Los geólogos Luis Obando y Kenneth Bolaños, participaron activamente en el trabajo de campo y Luis Malavassi y Oldemar Ramírez prestaron valiosa colaboración. Giovanni Bottazzi, German González, José Vargas, Teresita Aguilar, Allan López, Francois Rivier y Rodolfo Madrigal, brindaron valiosos consejos y sugerencias a los autores de este trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- Aguilar A., T., 1987: Comparación entre la fauna malacológica de las principales formaciones del Plioceno Marino de Costa Rica, América Central. Rev. Geol. Amer. Central, 6: 43-73; San José, Costa Rica.
- Ayala F., A.A., 1987: Geología entre la Fila Sikurbeta y el Río Cauchero Valle de La Estrella, Provincia de Limón, Costa Rica. Inf. Campaña Geológica, Universidad de Costa Rica: 34 pág.; San José, Costa Rica (inédito).
- Bolaños, K., 1983: Evaluación geológica de los depósitos carboníferos de Baja Talamanca para un estudio de prefactibilidad, Provincia de Limón, Costa Rica. Tesis de Licenciatura. Universidad de Costa Rica: 2 vol.; San José, Costa Rica (inédito).
- Feoli B., S., 1987: Geología de la Quebrada Kitadikur y alrededores Valle de La Estrella, Provincia de Limón, Costa Rica. Inf. Campaña Geológica, Univ. Costa Rica: 40 pág., San José, Costa Rica (inédito).
- Isusi B., I., 1987: Geología de la Quebrada Sucia y alrededores Valle de La Estrella, Provincia de Limón, Costa Rica. Inf. Campaña Geológica, Universidad de Costa Rica: 38 pág.; San José, Costa Rica (inédito).
- Malavassi, L., 1985: Geología general con relación a los depósitos carboníferos de Baja Talamanca, Provincia de Limón, Costa Rica. Tesis Licenciatura, Universidad de Costa Rica: 89 pág.; San José, Costa Rica (inédito).
- Morera G., R.S., 1987: Estudio geológico de la naciente del Río Dixibre y alrededores Valle de La Estrella, Provincia de Limón, Costa Rica. Inf. Campaña Geológica, Universidad de Costa Rica: 32 pág.; San José, Costa Rica (inédito).
- Murillo T., G.F., 1987: Geología entre los poblados de Paraíso y Tobruk Valle de La Estrella, Provincia de Limón, Costa Rica. Inf. Campaña Geológica, Universidad de Costa Rica: 43 pág.; San José, Costa Rica (inédito).
- Rivier, F., 1985: Sección geológica del Pacífico al Atlántico a través de Costa Rica. Rev. Geol. Amer. Central. 2: 23-30; San José, Costa Rica.

- Rodríguez N., C.L., 1987: Estudio geológico Area cabecera del Río Niñey y alrededores Valle de La Estrella, Provincia de Limón, Costa Rica. Inf. Campaña Geológica, Universidad de Costa Rica: 43 pág.; San José, Costa Rica (inédito).
- Seyfried, H. & Sprechmann, P., 1985: Acerca de la formación del puente istmo centroamericano meridional, con énfasis en el desarrollo acaecido desde el Campaniense al Eoceno. Rev. Geol Amer. Central. 2:63-85; San José, Costa Rica.
- Taylor, G., Preliminary report on the stratigraphy of Limon, Costa Rica. Third reunion of Caribbean Geologist; 17 pág., San José, Costa Rica.
- Terrance C., D., 1986: Neogene of the Limon Basin. Tesis Doctoral Louisiana State University: 322 pág.; Louisiana State University (inédito).

## APENDICE

## A. MACROFAUNA

La macrofauna asociable a la Unidad de areniscas verdeazuladas y conglomerado grueso es la siguiente:

## MUESTRA 1:

Quebrada Gamboa

Coordenadas Lambert Costa Rica Norte: 196150 N - 652200 E

*Eucrassatella reevei* (GABB 1873)\*

*Terebra spirifera* (DALL, 1903)\*

*Solecurtus* sp.

*Melongena consors* (SOWERBY, 1849)\* (I)

*Ostrea (Lopha) megodon* (HANLEY, 1845)\*

*Pitar circinata* (BORN)\*

*Natica* sp.

*Tellina* sp.

*Siphonaria* sp.

## MUESTRA 2:

Quebrada Guaba

Coordenadas Lambert Costa Rica Norte: 196750 N - 650400 E

*Ostrea* sp.

*Antigona* sp.

*Tellina* sp.

*Tellina dariena* (CONRAD, 1837)\*

- 
- \* Asociado a la Fm. Río Banano
- I Ambiente de fondos lodosos o arenosos someros
- II Ambiente de laguna o charcos de marea
- III Ambiente de zonas de marea
- IV Ambiente de zona somera o agua dulce
- V Ambiente de aguas salobres
- VI Recientes
- VII Material retrabajado

## MUESTRA 3:

## Quebrada Guaba

Coordenadas Lambert Costa Rica Norte: 195750 N - 650480 E

*Nerita pupa* (LINNE) (VI) (II)  
*Nerita virginea* (LINNE) (VI) (III)  
*Neritina punctulata* (LAMARCK) (VI) (IV)  
*Neritina pirática* (RUSSELL) (VI) (V)  
*Neritina* sp.  
*Clava costaricana* (OLSSON, 1922)\*  
*Eucrassatella reevei* (GABB, 1873)\*  
*Tivela* sp.  
*Depressiscala* aff. *nautlae* MÖRCH)

## MUESTRA 4:

## Quebrada Guabita

Coordenadas Lambert Costa Rica Norte: 195120 N - 649520 E

*Artigona* sp.  
*Bivalvo* indet.

La macrofauna asociable a la Unidad de areniscas verdeazuladas y lutitas fosilíferas es la siguiente:

## MUESTRA 5:

## Quebrada Kitadikur

Coordenadas Lambert Costa Rica Norte de 195.750 - 646.900  
 a 196.500 - 645.000

## Quebrada La Paloma

Coordenadas Lambert Costa Rica Norte de 195.600 - 646.850  
 a 196.700 - 644.500

## Quebrada Guitarrón

Coordenadas Lambert Costa Rica Norte de 194.100 - 647.010  
 a 193.700 - 645.800

*Turritella altilira* (CONRAD)\* I  
*Turritella* sp.  
*Strombus* aff. *pugiloides* (GUPPY)  
*Natica gupyana* (TOULA)\*  
*Natica* sp.  
*Olivella boussaci* (COSSMANN, 1913)  
*Conus recognitus* (GUPPY, 1867)  
*Architectónica* (*Architectónica*) *nobilis* (RÖDING)  
*Marginella macdonaldi* (DALL, 1912)\* II  
*Marginella mindiensis* (COSSMANN, 1913) III  
*Turris* sp.  
*Arca macdonaldi* (DALL, 1912)\*  
*Arca pittieri* (DALL, 1912)\*

*Pecten* aff. *Pecten costaricensis* (OLSSON, 1912)\*  
*Tellina* sp.  
*Macoma costaricana* (OLSSON, 1912)\*

## MUESTRA 6:

Río Bererico  
 Coordenadas Lambert Costa Rica Norte: 200.600 - 644.700  
*Turritella* sp.  
*Terebra* sp.  
*Arca* sp.  
*Chione* sp.  
*Natica* sp.  
*Conus* sp.  
*Scaphopoda* sp.

## B. MICROFAUNA

La microfauna asociada a la Unidad de areniscas verdes azuladas y conglomerado grueso es la siguiente:

## MUESTRA 7:

Quebrada Gamboa  
 Coordenadas Lambert Costa Rica Norte: 199750 N - 650480 E  
*Globigerina venezuelana* (HEDBERG)  
*Globigerinoides quadrilobatus triloba* (REUSS)  
*Globoquadrina dehicenns* (CHAPMAN, PARR & COLLINS)  
*Catapsidrax disimilis* (CUSHMAN & BERMUDEZ) (VII)  
*Catapsidrax unicavus* (BOLLI) (VII)  
*Globigerina tripartita* (KOCH) (VII)

Edad: Mioceno ?

## MUESTRA 8:

Río Niñey  
 Coordenadas Lambert Costa Rica Norte: 198250 N - 648000 E  
*Hastigerina aequilateralis* (BRADY) (VII)  
*Globigerina venezuelana* (HEDBERG)  
*Globigerinoides quadrilobatus triloba* (REUSS)  
*Globigerinoides sicanus* (DE STEFANI)  
*Globorotalia obesa* (BOLLI)  
*Orbulina universa* (d'ORBIGNY) (VII)

Edad: Mioceno ?

La microfauna asociada a la Unidad de areniscas verdeazuladas y lutitas fosilíferas es la siguiente:

## MUESTRA 9:

Quebrada Kitadikur

Coordenadas Lambert Costa Rica Norte: 196000 N - 645900 E.

*Sphaeroidirellopsis seminulina* (SCHWAGER)

*Orbulina universa* (d'ORBIGNY)

*Globigerinoides ruber* (d'ORBIGNY)

*Globorotalia scitula* (BRADY)

*Globorotalia obesa* (BOLLI)

*Globigerinoides quadrilobatus triloba* (REUSS)

*Globigerina venezuelana* (HEDBERG)

*Globigerinoides extremus* (BOLLI & BERMUDEZ)

Edad: Mioceno

## MUESTRA 10:

Quebrada Guitarrón

Coordenadas Lambert Costa Rica Norte: 194000 N - 646900 E

*Globigerina obesa* (BOLLI)

*Globigerinoides extremus* (BOLLI & BERMUDEZ)

*Orbulina universa* (d'ORBIGNY)

*Orbulina bilobata* (d'ORBIGNY)

*Globorotalia menardii* (d'ORBIGNY)

*Globorotalia margaritae* (BOLLI & BERMUDEZ)

*Globigerinoides ruber* (d'ORBIGNY)

*Orbulina suturalis* (BRONNIMANN)

*Globorotalia scitula* (BRADY)

*Hastigerina aequilateralis* (BRADY)

*Sphaeroidinella subdehiscens* (BLOW)

Edad: Mioceno Superior-superior - Plioceno basal