

ISSN - 0120 - 1425



# BOLETIN GEOLOGICO

ESTRATIGRAFIA Y MEDIOS DE DEPOSITO DE LA FORMACION GUADUAS

Gustavo Sarmiento Pérez

PALINOLOGIA DE LA FORMACION GUADUAS - ESTRA TIGRAFICA Y SISTEMATICA

Gustavo Sarmiento Pérez

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA

Mario Maya S.

Volumen 32, N° 1- 3, pp. 1 - 188, 1992  
Santafé de Bogotá - Colombia  
ISSN - 0120 - 1425

Bol. Geol.  
Ingeominas

REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN GEOCIENCIAS, MINERIA Y  
QUIMICA

---

# BOLETIN GEOLOGICO

---

## CONTENIDO GENERAL

	<u>Página</u>
Sarmiento G. Estratigrafía y medios de depósito de la Formación Guaduas.....	3 - 44
Sarmiento G. Palinología de la Formación Guaduas - Estratigráfica y Sistemática.....	45 - 126
Maya S., M. Catálogo de dataciones isotópicas en Colombia.....	127- 188

Volumen 32, N° 1-3, pp. 1 - 188, 1992  
Santafé de Bogotá - Colombia  
ISSN - 0120 - 1425

Bol. Geol.  
Ingeominas

Derechos reservados por:

**INGEOMINAS: Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química.**

**Diagonal 53 No. 34-53, A. A. No. 4865.**

**Santafé de Bogotá, D. E., Colombia S. A.**

**El Boletín Geológico se publica en tres (3) números cada año.**

**Formato de publicación 17 x 24 cm**

**Editor:**

**ALBERTO VILLEGAS BETANCOURT**

**Geólogo**

**REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN GEOCIENCIAS, MINERIA Y  
QUIMICA**

**ESTRATIGRAFIA Y MEDIOS DE DEPOSITO DE LA FORMACION  
GUADUAS**

**Por:**

**GUSTAVO SARMIENTO PEREZ  
Geólogo**

**BOGOTA, 1991**

*BOL. GEOL., VOL. 32, N° 1-3.*

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
<b>RESUMEN</b> .....	5
<b>1. INTRODUCCION</b> .....	5
1.1. LOCALIZACION.....	6
1.2. METODO DE TRABAJO.....	6
<b>2. MARCO GEOLOGICO</b> .....	6
<b>3. ESTRATIGRAFIA</b> .....	9
3.1. GRUPO GUADALUPE.....	9
3.1.1. SEGMENTO 1.....	9
3.1.2. SEGMENTO 2.....	12
3.2. FORMACION GUADUAS.....	12
3.2.1. SEGMENTO 1.....	13
3.2.2. SEGMENTO 2.....	14
3.2.3. SEGMENTO 3.....	17
3.2.4. SEGMENTO 4.....	18
3.2.5. SEGMENTO 5.....	20
3.2.6. SEGMENTO 6.....	23
3.2.7. SEGMENTO 7.....	25
3.2.8. SEGMENTO 8.....	29
3.2.9. SEGMENTO 9.....	29
<b>4. INTERPRETACION AMBIENTAL</b> .....	31
4.1. INTERPRETACION AMBIENTAL DE LOS SEGMENTOS 1 Y 2 DEL GRUPO GUADALUPE.....	32
4.2. INTERPRETACION AMBIENTAL DE LA FORMACION GUADUAS.....	35
4.2.1. SEGMENTO 1. Laguna costera y zona intermareal.....	35
4.2.2. SEGMENTO 2. Zona supramareal y lacustre.....	36
4.2.3. SEGMENTO 3. Rios, desbordes y ambiente lacustre.....	36
4.2.4. SEGMENTO 4. Zona de pantanos cerrados, pantanos abiertos.....	37
4.2.5. SEGMENTO 5. Llanuras bajas.....	38
4.2.6. SEGMENTO 6. Canal del río meandriforme y llanura aluvial; zona intermareal, supramareal y pantanos.....	39
4.2.7. SEGMENTO 7. Llanuras bajas, zona intermareal.....	39
4.2.8. SEGMENTO 8. Canal de meandro.....	40
4.2.9. SEGMENTO 9. Canales meandriformes y llanuras aluviales.....	41
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	41
5.1. ANALISIS.....	41
5.2. INTERPRETACION.....	42
<b>6. AGRADECIMIENTOS</b> .....	43
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b> .....	43

### FIGURAS

1. Areas Carboníferas en Colombia y área carbonífera de Checua-Lenguazaque.....	7
2. Mapa Geológico del área de Peñas del Boquerón de Sutatausa.....	8
3. Sección columnar: Segmentos 1 y 2 del Grupo Guadalupe y Segmentos 1, 2 y 3 de la Formación Guaduas.....	10

**Página**

4. Panorámica del Grupo Guadalupe.....	14
5. Panorámica de la Formación Guaduas.....	14
6. Arcillolitas y capas delgadas de arcillolita limonitizada cerca a la base de la Formación Guaduas.....	16
7. Arcillolitas con lentes planos de limolita de cuarzo .....	16
8. Estratificación ondulosa y lenticular conectada (metro 67).....	16
9. Ondulitas asimétricas y linguoidales (metro 91.5).....	16
10. a) Conjunto de capas medias de lodolitas con estratificación interna lenticular (metro 128) , b) Sección delgada mostrando estratificación lenticular.....	16
11. a) Sección delgada de una limolita. b) Láminas planas paralelas de limolita clara y oscura .....	22
12. a) Conjunto de capas de arenita localizadas en el techo del segmento 3. b) Sección delgada de estas arenitas .....	22
13. Sección columnar: Segmentos 4, 5 y 6 de la Formación Guaduas.....	21
14. Capa formada por nódulos limoníticos de forma subelíptica.....	22
15. Concreciones irregulares de Siderita siguiendo el mismo nivel estratigráfico.....	22
16. Relleno de Canal .....	26
17. Estratificación lenticular a ondulosa (metro 545).....	26
18. Paisaje entre el segmento 6 y el segmento 7.....	26
19. Sección columnar: Segmentos 7, 8 y 9 de la Formación Guaduas.....	27
20. a) Lodolita con laminación lenticular y ondulosa (metro 758). b) Lodolitas y arenita en capas muy delgadas con estratificación ondulosa (metro 759).....	30
21. a) Conjunto de capas de arenita del segmento 8.....	30
b) Sección delgada de las arenitas del segmento 8.....	30
22. Bandas de colores que definen las capas de lodolita del segmento 9 .....	30
23. Sección delgada de uno de los niveles arenosos del segmento 9.....	30
24. Interpretación Ambiental esquemática de la parte superior del Grupo Guadalupe y de la Formación Guaduas.....	33

Página

25. Mapa Generalizado y cortes esquemáticos mostrando los ambientes y facies mayores de un sistema Isla de barrera-laguna .....	34
26. Perfiles generalizados de una playa y de una zona cerca a la playa .....	35
27. Esquematización de las 2 secuencias meandriformes del segmento 8 .....	40

**ANEXO**

Columna Estratigráfica.....	(entre 44 y 45)
-----------------------------	-----------------

## RESUMEN

La parte superior del Grupo Guadalupe y la Formación Guaduas en el área de Sutatausa, registran el último evento regresivo del mar cretácico. Se observa un progresivo cambio de ambientes sedimentarios que evolucionan en sentido vertical desde mar somero e isla de barrera a laguna costera, llanura intermareal, pantanos costeros, lagos, canales de ríos y llanuras aluviales con esporádicas manifestaciones de la influencia costera.

La excelente exposición de la sección permitió hacer un reconocimiento detallado de los rasgos estratigráficos y la definición de los segmentos. A través de la descripción se deduce la evolución secuencial, caracterizada por procesos de continentalización de los medios de depósito afectados por la acción de la dinámica costera y el restablecimiento de las condiciones bajas a transicionales de acumulación, circunstancias causantes de la abundante preservación de materia orgánica en las lodolitas o representada en la formación de mantos de carbón (52 mayores de 20 cm).

### 1. INTRODUCCION

La Formación Guaduas fue descrita originalmente por Hettner en 1892 (En DE PORTA, 1974) para definir una secuencia de arcillolitas multicolor, intercalada con limolitas y areniscas.

El término fue adoptado en el área del norte de Bogotá y aplicado a la formación que contenía los carbones, hasta tal punto que Hubach (1957) redefine la formación para esta área y propone como localidad tipo la zona ubicada en inmediaciones de Guatavita, presentando una descripción generalizada de sus características litológicas. Sin embargo, la estratigrafía de la Formación Guaduas y su interpretación ambiental no habían sido llevadas a cabo detalladamente, permaneciendo desconocida a pesar de los innumerables estudios que se han realizado en general enfocados hacia las características industriales y comerciales de los depósitos de carbón (ADARO, 1978; BLANCO *et al*, 1977; DURAN *et al*, 1981; PEREZ *et al*, 1987). Tan sólo Laverde (1979) intenta hacer una descripción de algunos aspectos litoestratigráficos y propone unos modelos de interpretación ambiental.

La secuencia estratigráfica que a continuación se presenta constituye una importante sección de referencia de la Forma-

ción Guaduas donde son muy claras las relaciones estratigráficas con las unidades infrayacente (Grupo Guadalupe) y supra-yacente (Formación Cacho) y una exposición de la unidad que corresponde al 95% del total. Se hace una evaluación de los aspectos estratigráficos tanto de la parte superior del Grupo Guadalupe como de la Formación Guaduas hasta el techo con la Formación Cacho. Ambas unidades han sido subdivididas en segmentos informales, con el fin de facilitar las descripciones y teniendo en cuenta cambios litológicos fácilmente reconocibles que se manifiestan en modificaciones del paisaje y se pueden seguir al menos en el área cartografiada. El Grupo Guadalupe ha sido subdividido en dos segmentos, mientras que la Formación Guaduas será descrita en 9 segmentos en la primera parte de este trabajo. En la segunda parte se presentará la interpretación ambiental segmento por segmento y aunque algunos datos fueron obtenidos del análisis preliminar de la Palinología estos resultados aparecen en el informe posterior (en este volumen).

El análisis ambiental es el resultado del estudio y evaluación de los rasgos litoestratigráficos, pero su coherencia fue verificada con el aporte del significado ambiental con macro o microfósiles marcadores.

## 1.1. LOCALIZACION

El área de estudio esta ubicada en el Flanco Occidental del Sinclinal de Checua-Lenguazaque (BLANCO *et al*, 1977, McLAUGHLIN y ARCE, 1975), cuyo eje presenta una orientación NE, al igual que el tren estructural general de la zona.

En general, teniendo en cuenta la Formación Guaduas como una de las unidades productoras de carbón en Colombia, se presenta la ubicación de la zona de trabajo con relación a las demás localidades productoras y lo correspondiente al área carbonífera de Checua - Lenguazaque (Fig.1).

Se llega al área por la carretera Bogotá- Zipaquirá - Ubaté, desviando por el carretable de penetración a la zona carbonífera, que parte del sitio Tierra Negra; 5 kilómetros más adelante se inicia la Inspección de Policía de Peñas del Boquerón de Suta, región donde fue realizada la cartografía y donde se levantaron las columnas estratigráficas. La sección de la parte alta del Grupo Guadalupe se estudió en el Boquerón de Sutatausa, 2 km hacia Ubaté del sitio Tierra Negra (Fig. 2).

## 1.2. METODO DE TRABAJO

Se realizó una cartografía a escala 1:10.000 teniendo en cuenta aspectos geomórficos tales como contrastes mayores producidos por los niveles arenosos. Igualmente se pudieron seguir las zonas que presentaban diferentes tonalidades de meteorización, dadas por los contenidos variables de materia orgánica. Durante la cartografía se seleccionó la zona de mejor exposición que posteriormente permitió hacer el levantamiento de la sección estratigráfica en forma continua. Igualmente se escogieron los sitios que ofrecían alternativas en el momento de realizar columnas estratigráficas de referencia.

Se inició posteriormente la ejecución de la columna estratigráfica a escala 1:100

y el muestreo para las preparaciones palinológicas siguiendo una poligonal con brújula y cinta. Se escogió como sitio la Quebrada de las Peñas y los diferentes afloramientos de los canales de erosión que llegan a ella bastante desarrollados en el área. La exposición general es excelente pese a que en algunos sitios está parcialmente enmascarada por la meteorización, principalmente hacia la parte superior de la secuencia, donde se hicieron dos levantamientos paralelos para confirmar espesores y descripciones litológicas.

Se colectaron además de las muestras de arcillas algunos mantos de carbón para observar las variaciones palinológicas a lo largo de estos. Se tomaron muestras para petrografía con el objeto de analizar los componentes mineralógicos de las siliciclásticas.

Se considera este informe como la culminación de los aspectos estratigráficos; investigaciones posteriores apuntaron hacia el enfoque de la sistemática palinológica y de la aplicación palinoestratigráfica para verificar ambientes sedimentarios y cambios a lo largo del tiempo.

## 2. MARCO GEOLOGICO

Sobre un basamento Igneo-metamórfico y metasedimentario, asociado genéticamente al Escudo Guayanas (Mapa Geológico de Colombia, INGEOMINAS, 1988) cubierto por sedimentitas Paleozoicas, yace una espesa secuencia cretácica inicialmente transgresiva (ETAYO *et al*, 1969; RENZONI, 1962; FABRE, 1985) pero que a partir de los comienzos del Cretácico superior se hace regresiva. En el cretácico superior se observa la somerización de los ambientes sedimentarios, con un Grupo Guadalupe donde se repiten las condiciones de mar poco profundo a costero y la Formación Guaduas transicional con influencias costaneras en varios sectores y cada vez de menor intensidad, a las cuales están asociados los mantos de carbón, pero ya con un amplio dominio de las facies típi-

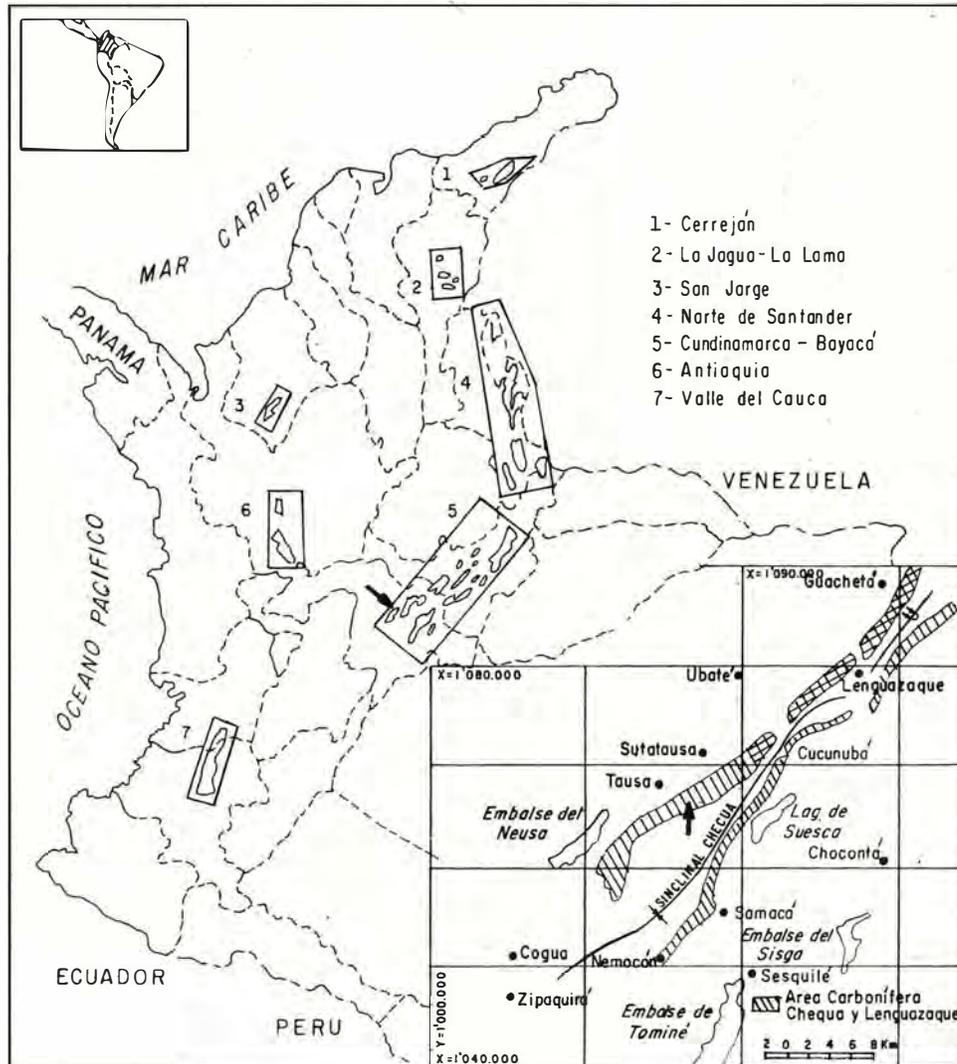


FIG. 1: Areas carboníferas en Colombia y área carbonífera de Checa - Lenguazaque.



camente continentales que dan lugar a arcillas azulosas y rojizas.

La sedimentación terciaria en la parte central de la Cordillera Oriental durante el Paleoceno al Eoceno inferior sigue registrando las facies continentales de llanuras bajas con ríos meandriformes (HORN *et al*, 1987) interrumpida por el rápido evento de levantamiento, plegamiento y erosión de la fase preandina (VAN DER HAMMEN, 1958) en el Eoceno Medio.

Al finalizar el Terciario se formaron algunos depósitos en cuencas restringidas, localmente influenciadas por la dinámica costera después de lo cual prevalecieron en la cordillera fenómenos de levantamiento y erosión que dieron lugar a cuencas intramontañas en las que se acumularon secuencias principalmente lagunares como los depósitos de la Sabana de Bogotá entre el Terciario superior - Holoceno.

### 3. ESTRATIGRAFIA

#### 3.1. GRUPO GUADALUPE

Se reconocieron los 135 m mas altos del Grupo Guadalupe correspondientes a la mayor parte de la Formación Labor y Tierna (RENZONI, 1962).

Esta sección fue descrita por la carretera troncal Zipaquirá - Ubaté en el sitio "Boquerón de Sutatausa", donde se encuentra un buen afloramiento que permite observar por lo menos 350 m. continuos de la secuencia estratigráfica.

En general esta parte del Grupo Guadalupe se destaca como un prominente escarpe, que resalta a lo largo de la topografía vía a Sutatausa. Por sus características estratigráficas se pueden diferenciar dos segmentos: El segmento 1 con alternancia de arenitas y lodolitas y el segmento 2 predominantemente arenítico (Fig. 3). En el anexo 1 se presenta la generalidad de la sección estratigráfica.

#### 3.1.1. SEGMENTO 1 (inferior)

Considerado entre los 135 y los 70 m por debajo del contacto con la Formación Guaduas. La secuencia se inició a partir de un banco de arenitas de cuarzo de grano fino, sin estructuras diferenciables y con abundantes moldes de vertebras de peces hasta de 1 cm; suprayace al nivel de arenitas un conjunto de capas delgadas de lodolitas con laminación plana paralela discontinua a lenticular. Estas lodolitas presentan sectores donde son silíceas asociadas a abundantes moldes externos de *Siphogenerinoides* sp. o restos caolinitizados y moldes mal preservados de bivalvos. Intercaladas aparecen capas delgadas a medias de arenitas de cuarzo con abundantes pellets fosfáticos (30% aproximadamente). Las lodolitas pasan en contacto transicional rápido a arenitas de cuarzo con flaser de lodolitas, aspecto que se pierde hacia arriba cuando la secuencia cambia a una arenita fina de cuarzo moteada por bioturbación total, en bancos gruesos separados por capas delgadas de arenita de cuarzo con flaser de lodolitas, rasgo con el que termina este paquete. Suprayacen un conjunto de capas de lodolitas y bancos de arenita de cuarzo de grano medio con un contenido variable de pellets fosfáticos (5-20 %) con contacto neto ondulado. Sobre esta secuencia yace un conjunto de lodolitas con laminación plana paralela y discontinua lenticular donde se presentan *Siphogenerinoides* en baja proporción con relación a las descritas anteriormente. El siguiente conjunto son predominantemente arenitas con intercalaciones de limolitas y lodolitas. Las arenitas de cuarzo poseen alto contenido de pellets fosfáticos y de *Siphogenerinoides*, las lodolitas y las limolitas muestran laminación plana a ondulosa y discontinua. La última parte de este segmento está conformado por un conjunto de lodolitas con lentes gruesos de arenita de cuarzo de grano fino. Sobre este banco dos capas de arenita de cuarzo la primera con pellets fosfáticos y la segunda cuneiforme por lo menos en un sentido y en

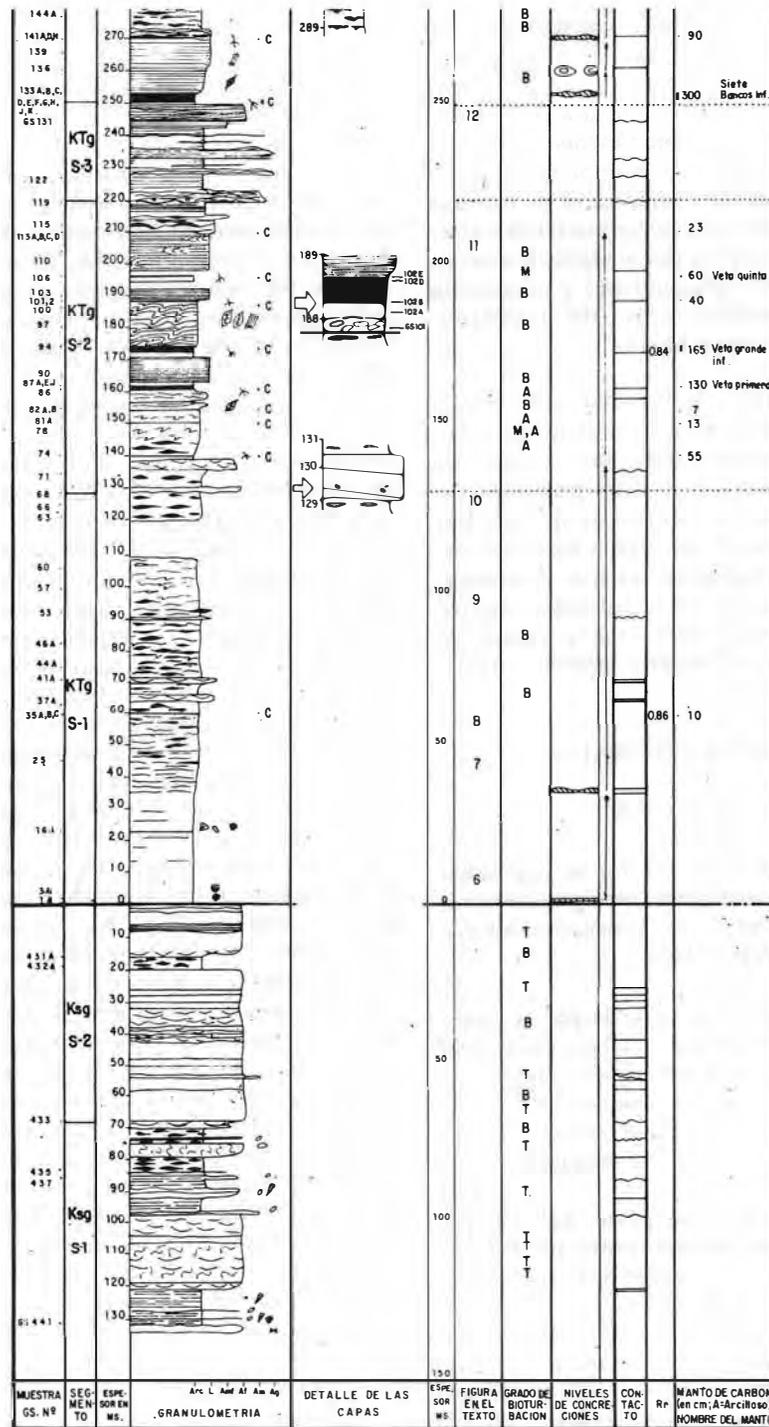
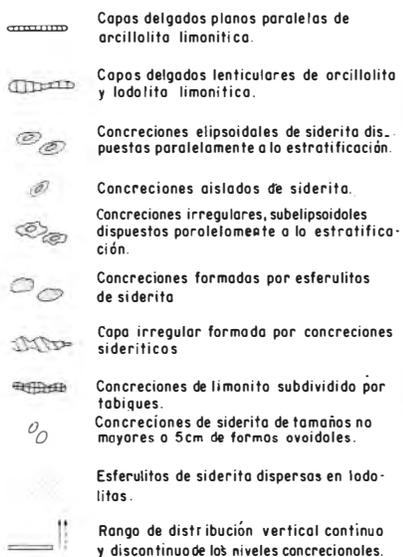


FIG. 3: Sección columnar: Segmentos 1 y 2 del Grupo Guadalupe y Segmentos 1, 2 y 3 de la Formación Guaduas

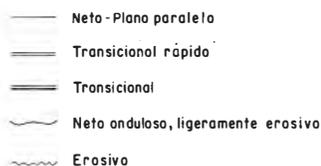
## CONVENCIONES



## NIVELES CONCRECIONALES Y CONCRECIONES



## CONTACTOS



## ABREVIATURAS

C	Manta de Carbón
Arc	Arcillolita
L	Limolita
Amf	Arenita de grano muy fino
Af	Arenita de grano fino
Am	Arenita de grano medio
Ag	Arenita de grano gruesa
Tpc	Formación Cocho
Ktg	Formación Guaduas
Ksg	Grupo Guadalupe
Rr	Índice de reflectancia de la Vitrinita

## GRADO DE BIOTURBACION

B	Baja	Afecta apenas la laminación
M	Media	Afecta visiblemente la laminación
A	Alta	Afecta notoriamente la laminación
T	Total	Destruye completamente la laminación

## FOSILES



contacto marcadamente erosivo sobre lodolitas. Las lodolitas presentan un alto contenido de materia orgánica y terminan en contacto transicional con arenitas con flaser de lodolita algo bioturbadas.

### 3.1.2. SEGMENTO 2 (superior)

Este segmento está considerado entre 70 m y el contacto con la Formación Guaduas, se caracteriza por un conjunto de bancos muy gruesos de arenita y una intercalación de lodolita hacia la parte media a superior (Fig. 3).

En la base del primer banco se presentan ichnofósiles de gran tamaño (3-5 cm de diámetro por varios de longitud), el contacto es ondulado a ligeramente erosivo y está conformado por arenitas finas de cuarzo, totalmente bioturbadas dando un aspecto moteado; el banco es continuo en sus 9.5 m de espesor y no se observan variaciones granulométricas. Está separado del banco suprayacente por un nivel de ichnofósiles también voluminosos en tamaños y en contacto plano paralelo pero irregular al detalle. Este banco grueso está formado por arenita de cuarzo de grano fino a medio, inmadura texturalmente, totalmente bioturbado y termina en una superficie de estratificación plana paralela lisa. Separando bancos de arena de características similares a las descritas hay una capa cuneiforme grano creciente a partir de grano medio a conglomerática con intraclastos hasta el techo orientados, sobre la que aparecen capas delgadas de arenita muy fina de cuarzo con estratificación ondulosa no paralela. La base de los bancos que la suprayacen forman un contacto ligeramente ondulado erosivo.

Estos bancos muy gruesos de contactos planos paralelos son de arenita de cuarzo de grano fino predominantemente y están totalmente bioturbados en sus 12 m de espesor. Las arenitas de cuarzo que están encima conforman un conjunto de capas delgadas a medias con forma ondulosa, lenticular y cuneiforme con estructura

interna cruzada de ángulo bajo y ocasionalmente flaser de lodolita. Estas arenitas hacia la parte media pasan en contacto transicional a un conjunto de capas delgadas arenitas de grano muy fino a fino con flaser de lodolitas con ichnofósiles de los géneros *Planolites* y *Thalassinoides* (PEREZ y SALAZAR, 1979). El conjunto de bancos de arenita que la suprayacen solo difieren porque están totalmente bioturbados, aunque el banco superior es de grano fino. En contacto neto plano a ligeramente ondulado, se inicia una capa gruesa de arenita de cuarzo de grano muy fino con flaser de lodolita en la que gradualmente aumenta el contenido de lodo hasta que predomina la lodolita con lentes gruesos, arriba y abajo, y finos en la parte media, de arenita muy fina de cuarzo escasamente bioturbada con ichnofósiles paralelos a la estratificación no mayores a 3 mm de diámetro. La lodolita posee un alto contenido de materia orgánica. En la base el contenido de arena aumenta transicionalmente hasta una arenita muy fina con flaser de lodolita. Con un contacto plano paralelo a ligeramente ondulado se inicia el último conjunto de bancos de arenita de este segmento. Hacia la base se reconoce un conjunto de capas delgadas cuneiformes con estratificación ondulosa no paralela de grano fino a muy fino que rápidamente constituyen bancos y capas gruesas de arenita de cuarzo de grano fino totalmente bioturbadas con contactos planos paralelos.

### 3.2. FORMACION GUADUAS

El contacto inferior entre la Formación Guaduas y el Grupo Guadalupe en el área del Flanco E del Sinclinal de Checua es neto y concordante. Está marcado geomorfológicamente por el paso de un fuerte escarpe dado por el grueso paquete de areniscas a un paisaje suavemente ondulado y apreciablemente erosionado de arcillolitas (Fig. 4) La sección estratigráfica se levantó sobre la Quebrada de Peñas o en inmediaciones de ésta y se inició en el punto denominado Boquerón de La Ven-

tana. Se diferenciaron nueve segmentos teniendo en cuenta características morfológicas (Fig. 5), que coinciden con sus relaciones genéticas. Los segmentos serán descritos de abajo hacia arriba y la generalidad de la sección aparece representada en el anexo 1.

### 3.2.1. SEGMENTO 1

El contacto de este segmento con las areniscas superiores del Grupo Guadalupe (Formación Tierna - Labor) es neto, pero irregular en el detalle. Han sido agrupados los primeros 129 m aunque se tiene dos tipos de litologías predominantes: arcillolitas y lodolitas en los 60 m inferiores y lodolitas y arenitas de grano muy fino entre 60 y 129 m (Fig. 3).

Los primeros 32 m conforman un conjunto de arcillolitas gris claras no laminadas a tenuemente laminadas con abundantes niveles de arcillolitas limolitizadas en capas delgadas planoparalelas (5-15 cm) conformando el 5% del total acumulado (Fig. 6). Las arcillolitas se caracterizan por poseer un bajo contenido de materia orgánica la cual podría estar en trazas. A los 23 m sobre el contacto aparece intercalada una capa delgada (5 cm) de lodolitas fosilíferas, conformada por láminas medias no paralelas cuneiformes con abundantes conchas de bivalvos (95 % de una especie no identificada de la familia *Arcidae*, 5% de la Familia *Ostreidae*). Igualmente se encuentran restos de dientes de peces, espículas de equínidos, pellets fosfáticos (de tamaño máximo 5 mm) y fragmentos vegetales.

A partir de los 34 m hasta los 44 m se inicia la laminación lenticular en la arcillolita en forma transicional. Las lenticulas planas son de limolita de cuarzo (Fig. 7) de 1 mm las que hacia arriba van aumentando en tamaño (hasta 4 mm). Son igualmente frecuentes los niveles de arcillolita limonítica, pero ahora con formas lenticulares. Aparecen en la parte superior dos capas medias de limolitas arenosas de cuarzo con flaser de

arcillolita. Entre los 44 y 62 m predomina la arcillolita con lentes planos de limolita que hacia el techo va variando a arcillolitas con lentes frecuentes y de mayor espesor de limolita de cuarzo con baja bioturbación. En el m 59 se encuentra en contactos netos, el primer nivel del carbón de la Formación Guaduas de un espesor de 7 cm el cual parece ser muy continuo al menos por 1 km aproximadamente y en contacto transicional rápido sobre la lodolita.

Entre 62 y 71 m hay un predominio de las limolitas arenosas y arenitas de grano muy fino con estratificación ondulosa con restos visibles de materia orgánica en baja proporción (Fig. 8) y presentan efecto de baja bioturbación.

Entre 72 y 82 m hay una sucesión de lodolitas con lentes de limolita de cuarzo y arcillolitas limonitizadas en capas muy delgadas lenticulares en una proporción de 5% (uno cada 20 cm).

El paso es transicional a estratificación ondulada de limolitas de cuarzo y arenitas de grano fino con flaser de lodolitas (entre 82 y 92 m). Sobre las arenitas se pueden diferenciar ondulitas asimétricas de cresta derecha y ondulitas linguoides (Fig. 9).

Estas arenitas conforman conjuntos de capas muy delgadas con contactos erosivos, lenticulares en ambos sentidos y grano decrecientes con intraclastos en la base.

Entre 92 y 129 m se tiene un conjunto de lodolitas de bajo contenido de materia orgánica con lentes gruesos o planos sencillos y conectados de arenita de grano fino de cuarzo, (Fig. 10 a y b). Ocasionalmente capas delgadas de arenita de cuarzo cuneiformes con contactos erosivos y grano decreciente y arenitas de cuarzo con flaser de lodolita. Las capas muy delgadas de lodolita limonítica de forma lenticular son mas notorias donde predomina



**FIG. 4: Panorámica del Grupo Guadalupe. El valle marca el contacto con la Formación Guaduas. Las areniscas son cortadas por la quebrada Cajón en el Boquerón de La Ventana.**



**FIG. 5: Panorámica de la Formación Guaduas.**

la lodolita con lentes planos de arenita de cuarzo. Localmente se presentan estructuras convolutas y baja bioturbación.

### 3.2.2. SEGMENTO 2

Un conjunto de capas de arenita describen morfológicamente la continuidad areal de la base de este segmento que incluye al primer sector de mantos de carbón explotables en el área. El espesor agrupado corresponde al intervalo entre 129 y 220 m (Fig. 3).

La secuencia continúa entre 129 y 130.30 m con un conjunto de capas medias y gruesas de arenitas de cuarzo de grano fino con intraclastos en la base. El contacto basal es ondulado y erosivo sobre las lodolitas, las capas son convergentes con laminación interna plana paralela a inclinada tangencial. Sobre este conjunto una sucesión de lodolitas con lentes ondulados de limolita y arenita de grano muy fino de cuarzo que pasa rápidamente a arenitas con flaser de lodolita conformando un conjunto de capas delgadas y medias

entre 130 y 139 m que presentan pequeñas intercalaciones de lodolitas lenticulares hacia la base y, hacia la parte media, arenitas en estratificación interna inclinada con flaser de lodolita.

Este conjunto arenoso termina con una lodolita rica en materia orgánica suprayacida por un manto de carbón de 55 cm de espesor el cual posee restos escasos de raíces en la base. Sobre el carbón, entre 140 y 165 m, se tiene una sucesión de lodolitas con lentes planos a muy delgados de limolita-arena muy fina de cuarzo con capas muy delgadas de lodolita limonítica de forma lenticular. Estas lodolitas presentan de abajo hacia arriba baja a alta bioturbación y dos niveles muy delgados de carbón (13 y 7 cm) con restos de raíces en la base. Hacia el techo los niveles de lodolitas limonitizadas están caóticamente dispuestos.

Entre 155 y 160 m en contacto neto, un conjunto de lodolitas y arenitas de grano muy fino con laminación plano paralela con bioturbación que apenas afecta a la laminación y un nivel de lodolita altamente bioturbada interestratificada.

Entre 160 y 164.4 m aparece un banco de lodolita con alto contenido de materia orgánica que sirve como base a un manto de carbón (Veta primera) en contacto neto de 1,20 m de espesor con restos de raíces en la base. Entre 164.4 y 171 m un conjunto de lodolitas y limolitas con estratificación plana paralela a ligeramente ondulada definiendo láminas finas y gruesas con contenidos variables de materia orgánica originando un bandeamiento claro oscuro. Son abundantes las concreciones sideríticas que no interrumpen la laminación y las estructuras convolutas que localmente la afectan.

Sobre esta secuencia en contacto cubierto aparece el manto de carbón más espeso de este segmento, denominado por los mineros Vetagrande Inferior (1.65 m), que presenta ocasionalmente (observado en la mina) frecuentes intercalaciones de cristales aglutinados de

siderita en tamaños muy uniformes que varían entre 2 y 3 mm. Este manto de carbón se extiende regionalmente aunque varía el espesor.

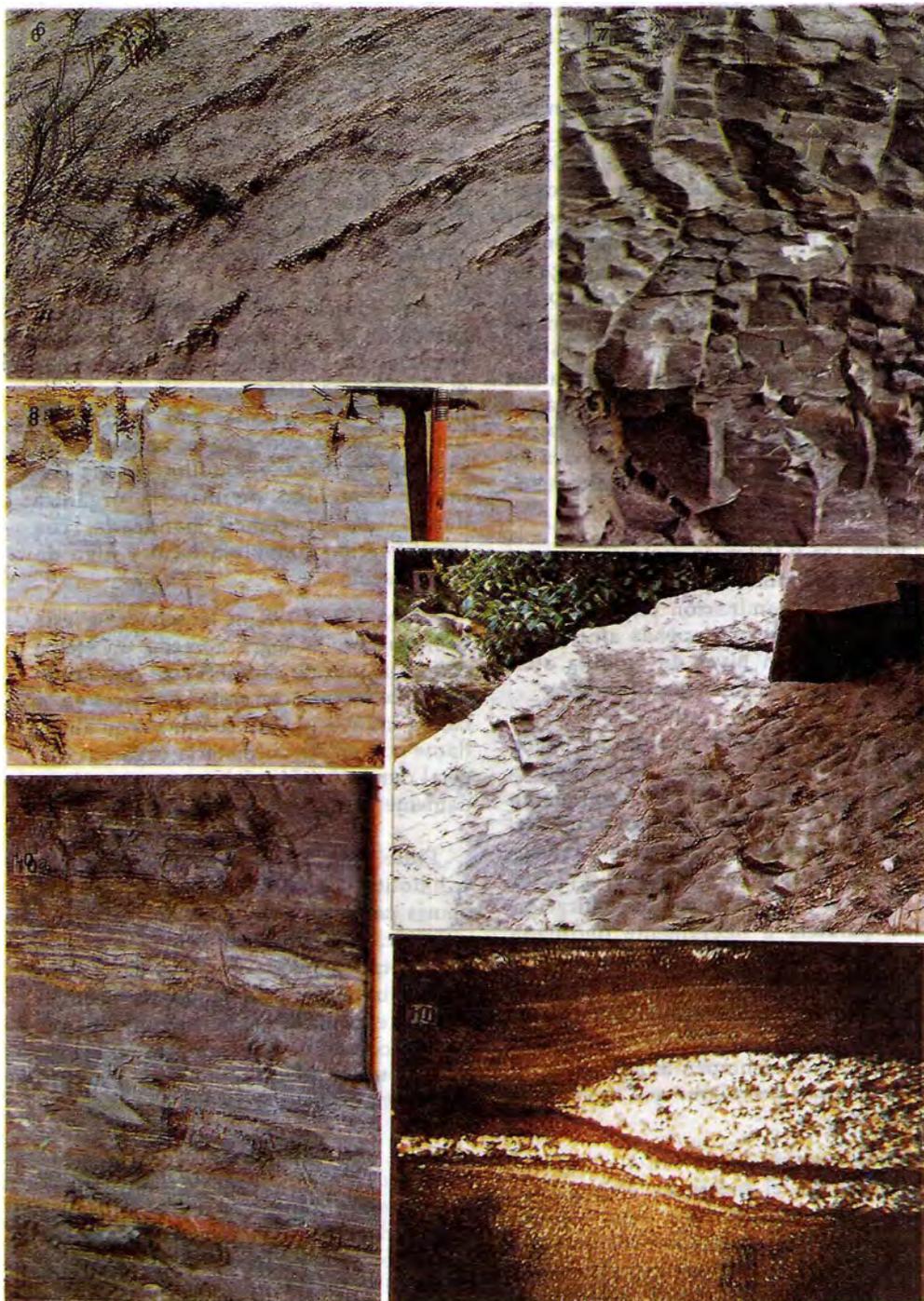
Sobre el manto de carbón entre 174.3 y 188 m la secuencia está conformada por un conjunto de lodolitas muy ricas en materia orgánica y restos de hojas bien preservadas con niveles frecuentes contorsionados de siderita que enmascaran la estratificación original.

Esta sucesión termina en un manto de carbón de 40 cm de espesor que presenta restos escasos de raíces en la base. Sobre el carbón se tiene una secuencia de limolitas caracterizadas por laminación plana paralela con escaso contenido de materia orgánica y lodolita limosa con mayor contenido de materia orgánica dando una apariencia bandeada, con estratificación convoluta local y algo de bioturbación.

Entre 192 y 198 m la secuencia está cubierta pero se logró apreciar un sector con un manto de carbón (Veta quinta) de 60 cm de espesor con restos de raíces en la base e infrayacido por lodolitas con abundante contenido de materia orgánica vegetal dando franjas carbonosas aproximadamente paralelas a la laminación.

Entre 198 y 210 m se alternan limolitas y lodolitas en láminas finas y medias planas paralelas localmente afectadas por estratificación convoluta (Fig. 11a y b) o con contactos micro erosivos, en la base de las limolitas. Esta secuencia termina con una capa de 85 cm la cual presenta un mayor contenido de materia orgánica hacia el techo donde se inicia en contacto transicional rápido una capa de carbón de 25 cm.

El techo del carbón es una lodolita muy delgada sobre la que descansa una capa media de arenita de cuarzo de grano muy fino. Suprayaciendo la arenita hasta 214 m se tiene una secuencia de limolitas y arenitas con estratificación ondulosa no



paralela que presenta granodecrecimiento entre los niveles ondulados de arenita de cuarzo.

Termina este conjunto con una sucesión de capas muy delgadas de arenita de cuarzo de grano fino con estratificación ondulada y al interior de cada capa inclinada de ángulo bajo.

Entre 216 y 219 m se repite la situación de limolitas y lodolitas limosas con estratificación plana paralela.

### 3.2.3. SEGMENTO 3

Este segmento predominantemente arenítico se distingue fácilmente en el paisaje porque da lugar a una franja escarpada; equivalente, parece ser, al conjunto denominado informalmente Arenisca La Guía (HUBACH, 1957) (Fig.3).

Se inicia en los 220 m acumulados, a partir de dos conjuntos de arenitas en contactos erosivos ondulados con intraclastos en la base, separadas por una capa delgada de limolita con laminación plana paralela. Las arenitas inferiores son de cuarzo, granodecrecientes de medio a fino, formando capas delgadas y medias cuneiformes en ambos sentidos y con estratificación interna no visible. El conjunto superior es de arenitas de cuarzo con intraclastos en la base de grano medio predominante que hacia arriba se hace más fino. La geometría es de capas gruesas a medias suavemente cuneiformes y convergentes. Entre 223 y 233.5 m un conjunto de limolitas y lodolitas con laminación plana paralela, con una intercalación hacia el techo de un banco de arenitas de grano grueso con intraclastos en la base, contacto erosivo granodecreciente

y dos capas delgadas de arenita de cuarzo de grano fino cuneiformes.

Entre 233.5 y 234.5 m intercalaciones de capas delgadas de arenitas de cuarzo de grano medio con estratificación cuneiforme, contactos ligeramente erosivos y lodolitas. En el techo una capa de lodolita es suprayacida en contacto irregular erosivo por un conjunto de 1.80 m de capas de arenita con intraclastos en la base. Las capas son delgadas y gruesas cuneiformes en ambos sentidos y granodecrecientes de medio a fino.

Entre 236 y 242 m intercalaciones de limolita lodosa en capas delgadas planas a paralelas con arenitas de cuarzo de contactos erosivos, en general de grano fino o medio cuneiformes.

En los siguientes 3 m un conjunto de capas delgadas y medias de arenitas de cuarzo de grano muy fino con estratificación plana paralela y en la base turboglifos, intercaladas con limolitas en capas delgadas con contactos ondulados erosivos.

Entre 243 y 250 m en contacto suavemente erosivo e irregular sobre lodolitas se desarrolla un conjunto de arenitas en capas medias a gruesas que tienden a separarse, ligeramente cuneiformes y convergentes (Fig. 12a). En sección delgada, estas arenitas cuarzosas presentan solo algunos minerales de turmalina y circón como accesorios; se observa en la mayoría de los cuarzos sobre crecimiento por diagénesis y los poros están rellenos de caolinita dando a la roca la característica de submadura texturalmente (Fig. 12b).

- 
- FIG: 6: Arcillolitas y capas delgadas de arcillolita, limonitizadas cerca a la base de la Formación Guaduas.
- FIG. 7: Arcillolitas con lentes planos de limolita de cuarzo. Las flechas señalan capas delgadas limonitizadas.
- FIG. 8: Estratificación ondulosa y lenticular conectada (metro 67).
- FIG. 9: Ondulitas asimétricas de cresta derecha ondulosa y ondulitas linguoidales (metro 91.5).
- FIG. 10a: Conjunto de capas medias de lodolitas con estratificación interna lenticular. En la parte media interior una capa de arenita con flaser ondulosa bifurcada (metro 128).
- FIG. 10b): Sección delgada con aumento 10x, nicoles cruzados. Mostrando estratificación lenticular y variación en los tamaños del grano.

### 3.2.4. SEGMENTO 4

La característica más notable de este segmento es la gran cantidad de mantos de carbón que conforman el segundo sector productor de la región con los mantos más espesos; de estos, cinco están siendo explotados activamente. En general es muy abundante el contenido de materia orgánica en las lodolitas y son muchos los mantos de carbón con lenticulas de arcillolitas (solas) y de arcillolita o lodolita carbonosa. El límite superior fue definido por el cambio neto de color de las arcillolitas y lodolitas de gris a azuloso-rojizo claramente identificable por lo menos en la sección estudiada. Su espesor es de 140.5 m (Fig. 13).

El nivel arenítico descrito abajo termina abruptamente con una capa de lodolita con abundantes restos de raíces que es suprayacida por un manto de carbón, en cuya base se coloca la base de este segmento. Este carbón, de 3 m de espesor, posee intercalaciones arcillosas principalmente hacia la base (Manto Sietebancos Inferior). Sobre este carbón, hasta el metro 261 se distingue un conjunto de lodolitas con abundante cantidad de materia orgánica y restos de fósiles de tallos dispuestos en diferentes direcciones. La lodolita presenta una tenue laminación plana paralela y un alto porcentaje (10%) de nódulos sideríticos aproximadamente paralelos a la estratificación. Entre 261 y 264 m los nódulos de siderita son alargados pero formando franjas irregulares y aparecen entre limolitas de cuarzo con algo de materia orgánica y tenue laminación plana paralela; de ahí hasta los 270 m varía la forma de las concreciones sideríticas las cuales ahora son muy grandes e irregulares (hasta 80 x 40 cm). Se presenta además una baja bioturbación en la limolita. La limolita termina en un banco de carbón de 90 cm con escasos restos de raíces hacia la base.

Sobre una superficie ondulosa erosiva, entre 271 y 273, se registra una capa de

arenita muy fina de cuarzo con laminación flaser de lodolita. Entre este paquete y el metro 284 hay una sucesión de capas de lodolitas con laminación interna lenticular y bajo contenido de materia orgánica; los lentes son planos y de arenita fina de cuarzo. La laminación está turbada por madrigueras horizontales, de 4 a 5 mm de diámetro rellenas de arenita de cuarzo. También se observan, hacia la parte alta estructuras convolutas y en los 20 cm más altos, restos de finas raíces. Hacia arriba, sigue el manto de carbón Veta Grande Superior, espeso 2.40 m y caracterizado por alto contenido de pirita. Entre los 286.4 y los 293 m, se encuentra un conjunto de lodolitas con lentes de limolitas y arenita muy fina de cuarzo, con una baja bioturbación y numerosas capas de lodolita limonítica (cada 10 cm y de 3 cm en promedio de espesor) de formas onduladas no paralelas.

Otro rasgo que afecta la laminación son las estructuras convolutas de pequeña escala y locales. Las lodolitas laminadas son suprayacidas por lodolitas tenuemente lenticulares, con abundante materia orgánica; la laminación va desapareciendo hacia el manto de carbón que las suprayace mientras el contenido de materia orgánica aumenta y van apareciendo restos de raíces. El manto de carbón es de 42 cm; a 3 cm del contacto inferior aparece 1 cm con láminas de pirita. Sobre el carbón hay una capa media de lodolita con laminación interna lenticular de arenita muy fina. Hacia arriba aparecen capas muy delgadas de lodolitas con estratificación ondulada y lenticular intercaladas con limolitas y arenitas de cuarzo con láminas flaser de lodolita. En la base de las limolitas de cuarzo son frecuentes icnofósiles, las limolitas y arenitas pasan transicionalmente a las limolitas lodosas con láminas finas de lodolita y, en contacto transicional rápido, a un manto de 28 cm de carbón en el metro 296.5. Suprayacen el carbón, lodolitas con sombras de laminación, de bajo contenido de materia

orgánica y una capa gruesa formada por un conjunto de arenitas con flaser de lodolitas parcialmente cubiertas con abundante materia orgánica y capas delgadas limonitizadas, lenticulares. En el metro 306 se continúa la lodolita, con muchos restos vegetales, suprayacida por un manto de carbón de 35 cm. Por medio de un contacto ondulado erosivo entre los 306.5 m y los 308.5 m se pasa a lodolitas con estratificación interna lenticular que varía localmente a laminación ondulosa lenticular de arenitas de cuarzo y lodolitas. Dichas lodolitas son interrumpidas por 3 secuencias granodecrecientes desde los 308.5 y los 313.5. La primera de ellas de 0.80 m se inicia con un contacto erosivo y está formada por areniscas de grano fino de cuarzo con pocos intraclastos en la base, en capas cuneiformes en ambos sentidos y estratificación interna en láminas inclinadas; hacia el techo son lodolitas con restos vegetales y laminación lenticular. La segunda de 0.7 m se inicia, en un contacto erosivo, con arenitas de cuarzo de grano medio e intraclastos, en capas delgadas cuneiformes y estratificación interna inclinada; hacia el techo es ya una lodolita. La tercera secuencia, en contacto erosivo, se presenta con 0.80 m de arenita de cuarzo de grano medio con un 9% de intraclastos menores a 1 cm en capas delgadas a medias cuneiformes en ambos sentidos con estratificación interna inclinada; sobre estas arenas se tienen 3 m de lodolitas con laminación interna lenticular y hacia el techo una mayor abundancia de restos vegetales.

Esta secuencia es interrumpida, en contactos erosivos, por dos conjuntos de capas granodecrecientes de arenita media a lodolitas con escasos intraclastos en la base. Las arenitas se presentan en capas gruesas que tienden a separarse en delgadas y medias de geometría lenticular y con estratificación interna en láminas inclinadas, las lodolitas en láminas plano paralelas. Estos dos conjuntos abarcan hasta los 317 m donde se tienen 2 m cubiertos.

Entre el cubierto y el manto de carbón (Veta Quinta), que aflora en los 331 m, se reconoció un grueso paquete de lodolitas con laminación lenticular e intercalaciones de lodolita limonítica en capas plano-paralelas, delgadas, de espesores que varían entre 2 y 10 cm. Hacia la parte media superior toman un aspecto lentiforme que coincide con la laminación de la lodolita ahora ondulosa no paralela y discontinua. Hacia la parte superior, las lodolitas limoníticas, poseen el aspecto de concreciones continuas de mayor espesor y poco abundantes; en este sector la lodolita presenta la laminación muy tenue con restos de raíces hacia el techo. El contacto con el manto de carbón de 1.60 m (Veta Quinta) es neto liso y paralelo.

Un conjunto de capas de lodolitas separa el manto descrito del siguiente manto de carbón (Veta Chica) de 1.20 m de espesor que aflora en 339 m. Las lodolitas presentan un alto contenido de restos vegetales carbonosos, principalmente hojas muy bien preservadas dispuestas en forma paralela a la laminación ligeramente ondulosa a irregular; además grandes concreciones sideríticas de forma elipsoidal de tamaño hasta de 30 x 40 cm.

Sobre el manto de carbón, hasta los 344 m, ocurre un conjunto de capas de lodolitas con escaso contenido de materia orgánica vegetal y con una franja de concreciones elipsoidales hacia la base.

Una secuencia de 2.30 m de arenitas de cuarzo en contacto erosivo con intraclastos en la base suprayace las lodolitas. Esta formada por areniscas granodecreciente de fino a muy fino en capas delgadas a medias, cuneiformes en ambos sentidos. En el techo, icnofósiles de 5 mm de diámetro sobre la capa. Sobre las arenitas una capa de arcillolita con abundantes restos de hojas, suprayacida por un manto de carbón de 0.35 m. Sobre el carbón una capa de lodolita con escasos restos de materia orgánica, suprayacida por limonitas con sombras de laminación y con escasos restos de materia orgánica.

Un nivel de nódulos limonitizados, muy alterados forman una capa continua. Los nódulos en su parte interna poseen un retículo de tabiques (Fig. 14), y cada celda microtabiques. Limolitas con sombras de laminación, continúa la secuencia desde los 350 m hasta los 352 m con una intercalación de carbón. Sobre éste, una lodolita al límite con limolita presenta una fina laminación que va desapareciendo hacia el contacto con el manto de carbón y se reconocen restos de raíces en los últimos 20 cm. Este manto de carbón (Manto Ciscuda) de 1.80 m. de espesor, presenta una continuidad muy grande, pues es explotado en diferentes minas interconectadas; en el sitio de La Pluma (ver Mapa Geológico, (Fig.2)) también fue estudiado. Incluye dos intercalaciones de arcilla carbonosa abajo y arriba. Sobre el Manto de La Ciscuda, hasta los 363 m se tiene un conjunto de arcillolitas carbonosas con tenue laminación, no paralela a ondulosa y cuatro intercalaciones delgadas de carbón.

El contenido de materia orgánica disminuye entre 363 y 372 m y aparecen intercaladas, generalmente siguiendo horizontes, concreciones sideríticas de formas muy irregulares, con tendencias a ser elipsoidales y de espesores variables (hasta de 50 cm de diámetro menor). Regularmente asociados a ellas restos o fragmentos de troncos carbonizados y restos de raíces paralelas a la estratificación (Fig.15)

El material donde se intercalan dichos niveles concrecionales corresponde a una lodolita no laminada que hacia la parte superior involucra una abundante cantidad de pequeñas esferulitas rojas de siderita dispersas en la roca, o también formando concreciones elipsoidales.

A partir de 372.3 hasta los 390.5 m aparecen diversos mantos de carbón intercalados en lodolitas y arcillolitas con medio a alto contenido de materia orgánica. Localmente restos de hojas muy bien preser-

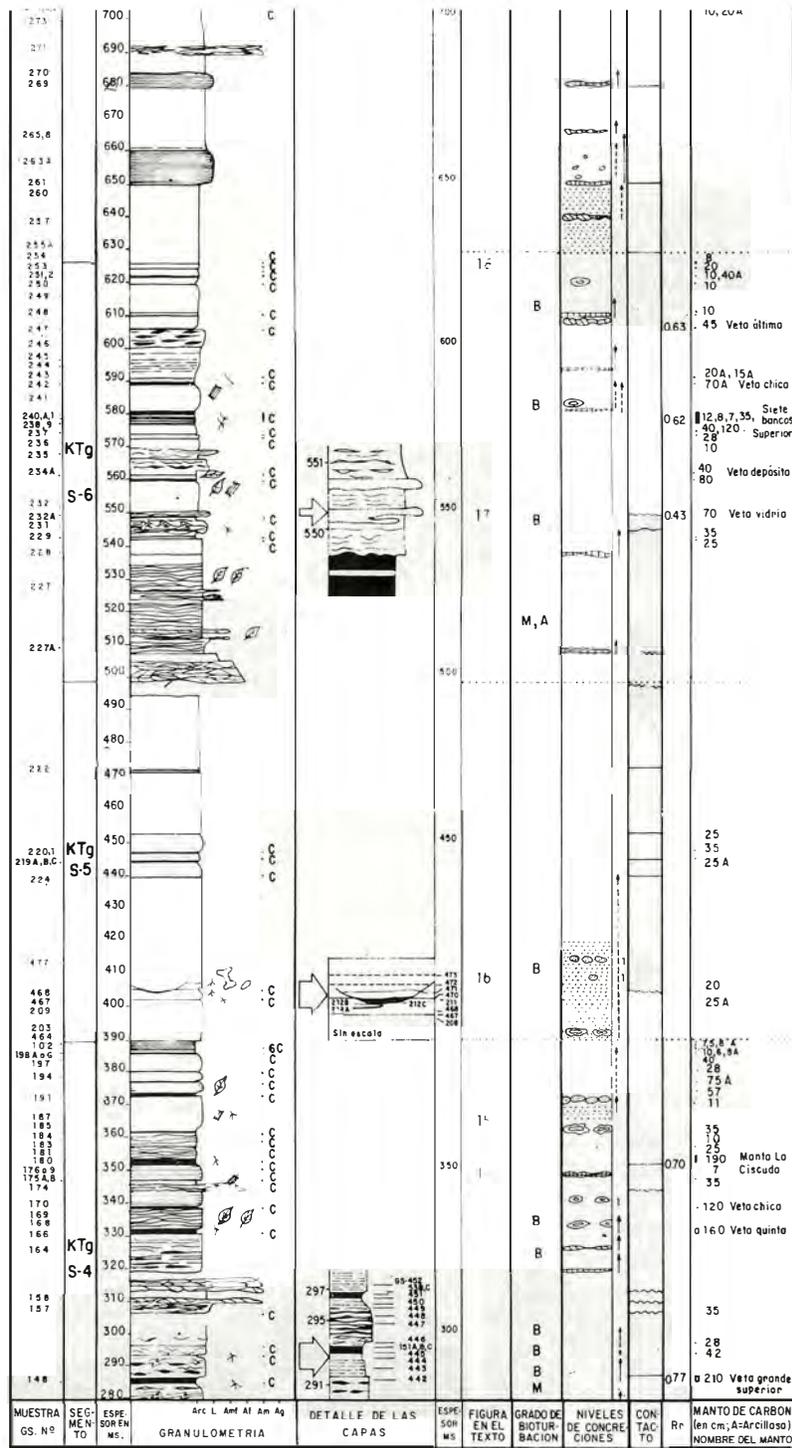
vados y dos niveles de concreciones sideríticas con formas arriñonadas, localmente muy baja bioturbación y yeso secundario radial. En la última parte de este conjunto los mantos delgados de carbón arcilloso son más comunes y cuando la arcillolita con alto contenido de materia orgánica abruptamente disminuye se inicia el siguiente segmento.

### 3.2.5. SEGMENTO 5

El cambio de color de arcillolitas grises y grises oscuras a lodolitas gris azulosas, verdosas y rojizas es neto y se puede seguir lateralmente lo que permite definir la base de este segmento. Los fenómenos erosivos tan acentuados en el área se dan principalmente en este segmento y es corriente encontrar profundas carcavas. Se intercalan algunos niveles carbonosos o de carbón arcilloso. Se colocó el techo del segmento allí donde terminan los materiales abigarrados. El espesor es entre los 390 y 498 m aproximadamente (Fig.13).

Se inicia con un conjunto de capas de lodolitas gris azulosas con un contenido casi nulo de materia orgánica y espeso 11 m. Se presentan varias intercalaciones, siguiendo generalmente líneas de estratificación, de concreciones sideríticas en forma aislada. Algunos de estos niveles están constituidos de esferulitas (de 1 mm) de siderita con una matriz arcillosa. Estas concreciones generalmente son elipsoidales pero de forma arriñonada. En diversos sectores, la lodolita contiene abundantes esferulitas de siderita dispersas en la roca. En la lodolita no se logró apreciar ningún rasgo sedimentario.

Entre 402 y 407 se tienen lodolitas grises con restos escasos de materia orgánica y tres capas delgadas de carbón arcilloso intercaladas. Hacia el contacto con los mantos de carbones, restos de raíces, presentan además, hacia la parte media superior yeso secundario y esferulitas de siderita, en la parte inferior





niveles limonitizados ligeramente lenticulares. Suprayacen, hasta los 411.5 m un conjunto de lodolitas con muy escaso contenido de materia orgánica y algo de ella en la parte superior terminando en una capa de arcillolita gris oscura por el alto contenido de restos orgánicos.

Entre 405 y 411.5 m, lateralmente con respecto al corte descrito, se observó la ocurrencia de un canal de 6 m de profundidad por unos 100 m en sentido transversal con un depósito de arcillolita muy carbonosa en el fondo a lo largo de la cual se encuentran asociados restos de vertebrados (huesos y dientes). El relleno principalmente es de lodolitas con algo de materia orgánica e intercalaciones de capas delgadas de lodolita limonitizada (Fig.16). La ocurrencia de este canal coincide estratigráficamente con una estructura de derrumbe que afecta una secuencia de 10 m, en el área de la Pluma (para la ubicación ver mapa geológico, Fig. 2).

A partir de los 412 m, ocurren arcillolitas y lodolitas gris azulosas, gris verdosas, rojizas o con manchas rojizas; hacia la base se presenta un nivel de concreciones continuo estratigráficamente por varios metros y concreciones irregulares aisladas formadas por esferulitas de siderita mayores a 2 mm con formas subangulares a romboédricas. El primer paquete de lodolitas forma una secuencia continua desde 412 hasta 439 m y está constituido por capas de lodolitas gris azulosas con manchas rojizas con abundantes esferulitas de siderita (1 mm de diámetro) y de lodolitas rojizas con manchas azulosas; estas capas poseen espesores variables entre 50 cm y 120 cm dando al

terreno un aspecto bandeado con distintas tonalidades de colores. Las lodolitas no presentan rasgos texturales fácilmente definibles, pero sin embargo se pueden apreciar estructuras biogenéticas tenuemente desarrolladas; intercalados, aparecen dos niveles de concreciones sideríticas de formas elipsoidales a irregulares dispuestos paralelamente a la estratificación.

A partir de los 439 m hasta los 454 se presenta un intervalo con cuatro capas medias y delgadas de carbón y carbón arcilloso intercaladas en lodolitas y arcillolitas grises no laminadas con un bajo contenido de materia orgánica distribuida uniformemente. La capa más alta de carbón, de 25 cm, está suprayacida por una capa de 6 cm de una limolita calcárea con restos vegetales. Un nivel como este se observó en la Pluma, con características muy similares y parecen corresponder.

Entre los 454 m y los 495 m se tiene un grueso conjunto de lodolitas gris azulosas, manchadas de rojizo y rojizas con las mismas características de las antes descritas. Sólo poseen una intercalación de lodolitas con alto contenido de materia orgánica carbonosa entre 472.5 y 473 m.

### 3.2.6. SEGMENTO 6

Este segmento se ha establecido desde la base de un conjunto arenoso en los 498 m hasta la capa carbonosa más alta en los 626 m. Comprende el tercer conjunto productor de carbón, con mantos explotables y sin embargo, con respecto a los de las unidades inferiores de menor espesor y con mayor cantidad de intercalaciones arcillosas. Se explotan en el área cinco bancos (Fig. 13).

---

FIG. 11: a) Sección delgada de una limolita b) Láminas planas paralelas de limolita clara y oscura

FIG. 12: a) Conjunto de capas de arenita localizadas en el techo del segmento 3. b) Sección delgada de estas arenitas.

FIG. 14: Capa formada por nódulos limoníticos de forma subelíptica.

FIG. 15: Concreciones irregulares de Siderita siguiendo el mismo nivel estratigráfico.

El contacto entre la lodolita y la arenita más baja no pudo ser observado; se trata de una secuencia de arenitas de cuarzo de grano medio a muy fino, granodecreciente, en capas medias y gruesas, cuneiformes y cubetiformes con estratificación interna inclinada no claramente visible, ocupando un espesor entre los 498 m y los 508 m.

Este conjunto arenítico es separado por una costra de óxidos de hierro de un conjunto de capas delgadas y medias de arenita, limolita y lodolita. Las arenitas de grano medio a fino de cuarzo cuneiformes en ambos sentidos con estratificación interna inclinada a escala delgada y contacto inferior erosivo ondulado. Interstratificadas aparecen limolitas y lodolitas con laminación plana paralela, formando en general pequeñas secuencias granodecrecientes. A partir de esta distancia hasta 511 m se tiene un conjunto de capas de lodolita con escasos restos vegetales y tenuemente laminada con algunas franjas delgadas y continuas de arcillolita limonítica. Sobre estas, entre los 511 y los 527 m, en contacto plano paralelo se tiene una sucesión de capas muy delgadas y delgadas de lodolitas con laminación ondulosa, intercaladas por capas delgadas de arenita de grano fino a muy fino cuneiformes con estratificación interna ondulosa no paralela formando también pequeñas secuencias granodecrecientes.

Entre 527 y 535 m la secuencia está compuesta por lodolitas con estratificación ondulosa paralela, muy carbonosas, con abundantes restos vegetales como moldes de hojas bien preservadas y otras partes no diferenciadas dispuestas según la laminación.

Después de 2 m cubiertos la roca continua siendo, hasta los 544.4 m, una arcillolita de bajo contenido de materia orgánica, con una laminación muy tenue e intercalaciones de capas finas limoníticas lentiformes de 3 a 10 cm de espesor.

Suprayacidas por dos mantos de carbón de 25 y 35 cm de espesor separados del anterior por 50 cm de arcillolitas con materia orgánica abundante. Sobre el manto de carbón se presenta una arcillolita con abundantes restos vegetales.

Entre 544.4 y 548 m se tiene un conjunto de capas en contacto ondulado a ligeramente erosivo de arenitas y lodolitas alternantes con estratificación ondulosa, a veces afectadas por bioturbación (Fig.17), algunas de las capas con estructuras de derrumbe y estructuras convolutas. Este conjunto termina en una capa de lodolita con abundantes restos vegetales que son la base de un manto de carbón compuesto por dos capas separadas por un nivel arcilloso. El manto de carbón en total tiene 70 cm y es explotable en el área conociéndose con el nombre de Veta Vidrio y por sus características petrográficas, se puede clasificar como un carbón saproplico. (cf. GUILLERMO BLANCO, comunicación personal)

El contacto superior es irregular y erosivo, quedando cubetas rellenas por arcillolita, encima se tienen 10,2 m de lodolita con laminación plana paralela discontinua a ligeramente lenticular y con lenticulas y capas delgadas de arenita muy fina de cuarzo; los contactos inferiores son erosivos. La parte superior de la lodolita es tenuemente laminada con algo de restos vegetales y franjas de lodolita limonítica. La secuencia termina en una capa media de arcillolita con abundantes moldes de hojas. Sobre estas arcillolitas ocurre el manto de carbón de 1.80 m explotable y reconocido en la zona con el nombre de Veta Depósito. Este manto presenta una intercalación arcillosa de 60 cm con estratificación ondulosa paralela y muy abundante en moldes de hojas al igual que las arcillolitas suprayacentes.

Entre 563 y 567 m se presenta una secuencia formada por capas de lodolitas con lentes de arenita muy fina y limolita

de cuarzo y de arenita muy fina de cuarzo con estratificación interna ondulosa no paralela con láminas flaser de lodolita. Desde el techo de esta secuencia hasta 573 m predomina la lodolita tenuemente laminada y con alto contenido de materia orgánica.

Entre 577 y 581.3 m se tiene la secuencia del manto explotable llamado Sietebancos Superior y conformado por 6 mantos de carbón de espesores variables separados por arcillolitas con muy alto contenido de materia orgánica y restos de raíces al contacto con los carbones

Sobre la secuencia anterior hasta los 589 m se tiene una sucesión continua de lodolitas laminadas tenuemente con bajo contenido de materia orgánica y capas delgadas lenticulares de lodolita limonítica y concreciones sideríticas elipsoidales de 10 a 30 cm de diámetro mayor por 3 cm de diámetro menor con tabiques; hacia el techo un nivel continuo formado por concreciones de mayor tamaño (100 x 30 cm). Sobre estas lodolitas descansa un conjunto de 3.5 m formado por intercalaciones de capas delgadas hasta gruesas de carbón con capas de arcillolita de contenido variable de materia orgánica. El manto inferior de carbón es explotable en la zona (Veta Chica) y posee un espesor de 65 cm.

Entre los 592.5 y los 600 m aflora un conjunto de lodolitas con escasos restos vegetales, tenuemente laminada con frecuentes franjas de lodolita limonítica de formas elipsoidales.

En contacto plano paralelo se pasa a lodolitas con lentes gruesos de arenitas de grano fino de cuarzo con alto contenido de materia orgánica. Este rasgo se mantiene hasta el último manto de carbón explotable en la zona denominada Veta Última (50 cm). Sobre el manto de carbón y hasta los 611.5 m se tiene una lodolita con cantidades variable de materia orgánica y dos niveles de concreciones irregulares

sideríticas intercalados. Hasta los 615 m la lodolita posee restos vegetales y cinco niveles limoníticos plano paralelos y separados un metro el uno del otro. Hacia arriba sigue una arcillolita con escasos restos de materia orgánica y no laminada. La laminación se hace evidente en forma ondulosa paralela entre 619 y 626 m además, se tienen seis capas delgadas de carbón de diferentes espesores intercaladas terminando con un nivel carbonoso de 10 cm.

### 3.2.7. SEGMENTO 7

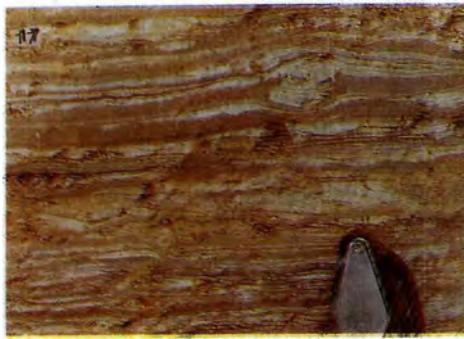
Se presenta un cambio de color a partir de los 626 m muy evidente en toda el área cartografiada y se tomó como criterio para demarcar la base de este nuevo segmento (Fig. 18) que llega hasta el metro 756. En este segmento, en forma dispersa, aparecen niveles carbonosos y, hacia la parte superior, se encuentran los últimos mantos de carbón de la Formación Guaduas que por su espesor no son explotables (Fig. 19).

El segmento se inicia con una secuencia ininterrumpida de capas de lodolitas verdosas no laminadas que presentan contenidos variables de esferulitas de siderita y 3 niveles de concreciones calcáreas discontinuas. Se puede considerar muy constante entre 626 y 646.5 aunque los tonos van variando hacia arriba a rojizos y sin materia orgánica.

A partir del metro 646.5 hasta el metro 651 aparecen lodolitas con laminación ligeramente ondulosa y muy tenue las cuales se intercalan con lodolitas no laminadas con concreciones sideríticas discoidales de 1 a 5 cm de diámetro mayor. A partir de los 651 m hasta 680 m lodolitas con laminación plana paralela tenue y restos escasos de materia orgánica con concreciones sideríticas pequeñas de tamaños diversos y niveles discontinuos concrecionales, los que localmente presentan mayor abundancia y formas irregulares, dispuestos a veces incluso en posición perpendicular a la estratificación. El análisis petrográfico permite definirla



**FIGURA 16: Relleno de Canal.**



**FIGURA 17: Estratificación lenticular a ondulosa (metro 545).**



**FIGURA 18: Paisaje entre el segmento 6 y el segmento 7.**

como una concreción de caliza micrítica; sobre una superficie ondulosa erosiva yace una secuencia de dos metros de arenitas de cuarzo de grano medio, dispuestas en capas delgadas a medias, cuneiformes con estratificación interna en láminas inclinadas. Intercaladas en menor proporción, lodolitas con buen contenido de materia orgánica parcialmente bioturbadas. Sobre este conjunto, hasta los 703.5 m, se tiene una secuencia formada por lodolitas no laminadas con esferulitas de siderita.

Entre los 703.5 y los 708 m, la secuencia se torna carbonosa e incluso tres capas de 10 cm de carbón aparecen intercaladas con lodolitas de alto contenido de materia orgánica; se observan restos de raíces en la base de los carbones

Nuevamente se tiene un sector de arcillolitas o lodolitas gris azulosas con esferulitas de siderita hasta 729 m con una intercalación de 2 m de arcillolitas carbonosas y arcillolita rica en materia orgánica. Hacia arriba lodolitas no laminadas con algunas intercalaciones pequeñas de arcillolitas con algo de materia orgánica.

Sobre el techo, arenitas de cuarzo de grano fino, cuneiformes en ambos sentidos en capas medias y delgadas intercaladas con lodolita en menor proporción. Sobre la lodolita hasta 751 m donde la secuencia está cubierta afloran lodolitas alteradas con restos no abundantes de hojas.

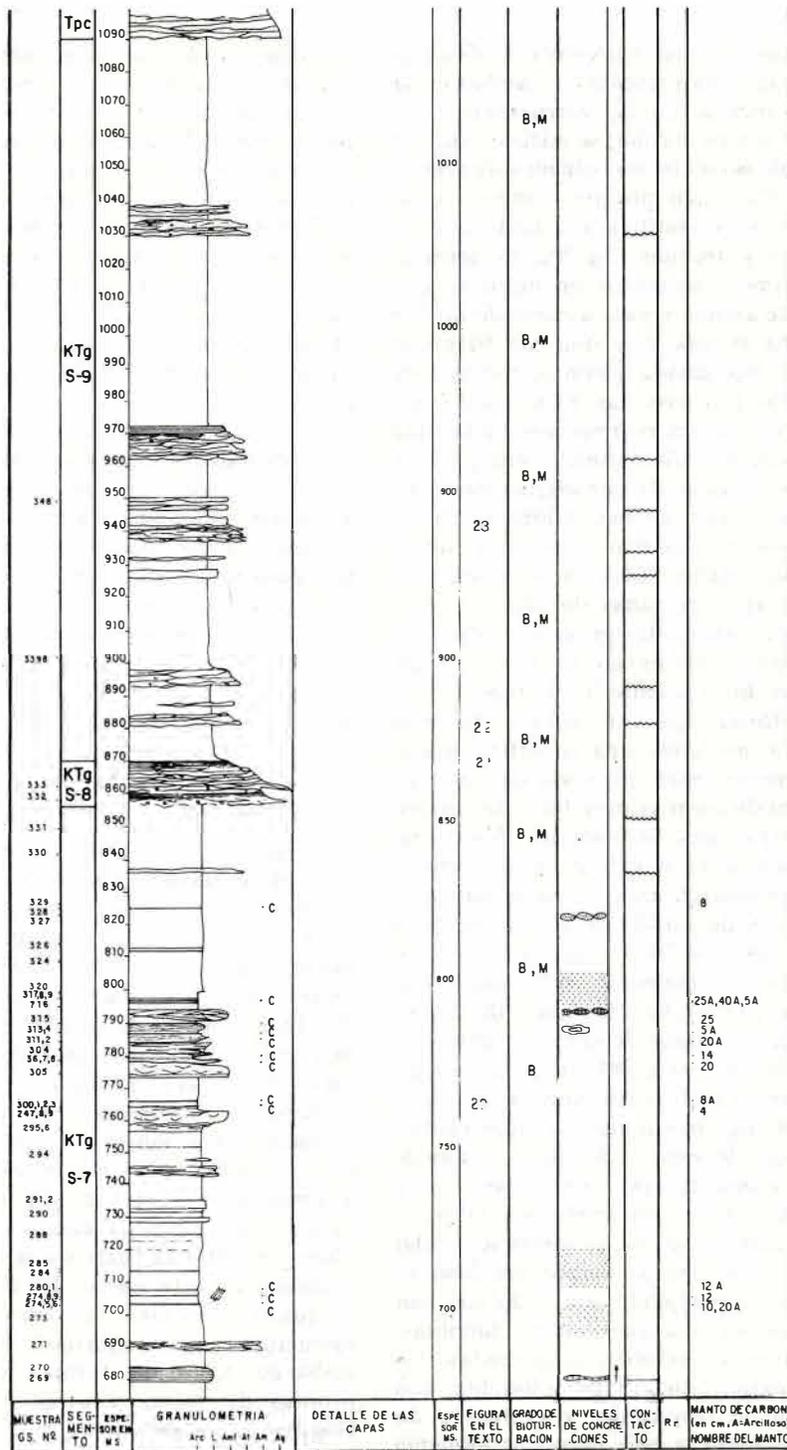


FIGURA 19: Sección columnar: Segmentos 7, 8 y 9 de la Formación Guaduas.

En los 757 m, nuevamente aflora la secuencia: aquí presenta un cambio en la granulometría, en las estructuras sedimentarias y en el color; se inicia el paquete en lodolitas con lentes delgados de arenita que evolucionan progresivamente a láminas con estratificación ondulosa de lodolitas y arenitas (Fig.20a, b); termina esta primera secuencia en lodolitas con lentes de arenita y pasa a partir de los 758 m a una arenita muy fina con flaser de lodolita, bioturbada y con estructuras de derrumbe y convolutas. El techo de esta arenita en 762.5 m es transicional a lodolita con laminación discontinua plana paralela localmente afectada por estructuras convolutas y, por último, aflora un nivel carbonoso en contacto transicional interdigitado. Hasta 766.5 m se presentan cuatro capas delgadas de carbón intercaladas en arcillolitas grises con restos de vegetales y raíces en la base de los carbones. Encima entre 766.5 y los 774.5 m las lodolitas poseen escasa materia orgánica; mediante una superficie ondulosa erosiva están suprayacidas por un conjunto de arenitas muy finas de cuarzo con estratificación interna plana no paralela y flaser de lodolita. Estas arenitas pasan en contacto transicional a lodolita y a un nivel de carbón de 20 cm. Sobre el carbón hasta los 780.3 se tienen lodolitas y limolitas medianamente bioturbadas con lodolitas en el techo y un manto de carbón de 14 cm con restos de raíces en la base. A partir de 780 hasta 784.5 m se presentan lodolitas y limolitas con laminación plana paralela algo bioturbados y capas medias a delgadas de arenitas de cuarzo y algo de mica, cuneiformes, lenticulares con contactos inferiores erosivos. Sobre la última capa de arena de forma lenticular aparece una capa de carbón arcilloso, el cual es suprayacido por lodolitas con lentes de limolita que pasan a limolitas, con flaser de lodolita, bioturbadas, las cuales pasan rápidamente a lodolitas con sombras de laminación y contenido de materia orgánica baja pero que aumenta hacia arriba hasta terminar en dos capas delgadas de carbón separadas por arcilla

carbonosa ubicadas en el metro 787. El conjunto de limolitas al límite con lodolitas, con laminación ondulosa paralela, posee un nivel continuo de concreciones calcáreas micríticas de formas irregulares a elipsoidales. Este segmento termina en los 790 m en una capa de carbón de 25 cm. Sobre el carbón hasta los 796 m, ocurren lodolitas al límite con limolitas con sombras de laminación ondulosa y abundantes restos vegetales y raíces que cortan la laminación. En la parte media se tienen dos capas de arenita muy fina de cuarzo con estratificación inclinada y flaser de lodolita localmente afectados por estructuras de derrumbe; las arenitas están separadas por una capa de lodolita con un nivel de concreciones irregulares formadas internamente por el reticulado de tabiques. Las lodolitas son suprayacidas por un conjunto de capas medias y delgadas de carbón arcilloso y arcillolita algo carbonosa con abundantes restos vegetales y con improntas de raíces. El primer manto de carbón posee un contacto onduloso a ligeramente erosivo y restos de raíces en la base.

El paso de la arcillolita carbonosa del techo de la secuencia antes descrita a las arcillolitas de tonalidades rojizas y gris verdosa que la cubren es neto y plano paralelo. Muy similar al cambio que fue tomado para la separación del segmento 6 y 7. Esta arcillolita entre 799.5 y 859 m se presenta en capas gris azulosa-verdosa y capas rojizas con esferulitas de siderita dispersas, y localmente capas gruesas de contactos transicionales de arcillolita gris oscuro donde se observan restos orgánicos diseminados e incluso una capa muy delgada de 8 cm de carbón que es el último nivel observado en la Formación Guaduas de este sector. En este grueso conjunto arcilloso no se observan estructuras sedimentarias físicas; sin embargo aparecen formas como improntas de raíces y otras estructuras biogénicas no definidas.

Entre el metro 836 y el 837 aflora un conjunto de capas cuneiformes en ambos

sentidos con contactos erosivos de arenitas de grano fino de cuarzo y algo de mica. Lateralmente en dirección occidental aumenta el espesor a 2.5 m; presenta contacto basal erosivo, intraclastos encima de la base y es granodereciente de grueso a fino.

### 3.2.8. SEGMENTO 8

Con este nombre informal se hace referencia al conjunto arenítico más destacado de la parte superior de la Formación en esta área, no solo por el espesor sino por la expresión morfológica fácilmente diferenciable a lo largo de la topografía en todo el sector (Fig. 2), su espesor es de 14 m y abarca entre los 856 m y los 870 m de la secuencia. El contacto inferior no fue observado, por estar cubierto de derrumbios pero se considera que está a un metro de lo descrito.

Los primeros 4,3 m corresponden a una secuencia granodereciente que se inicia en una arenita gruesa con un 20% de intraclastos orientados de tamaño no mayor a 2 mm que ocurren hasta 1 m, a partir del cual la granulometría se afina a una arenita fina con estratificación plana paralela y eventuales líneas de intraclastos orientados constituyendo un espesor de 2 metros. Sobre estas arenitas, 1.30 m de arenitas muy finas con estratificación inclinada, que son cortadas en un contacto erosivo por un nuevo conjunto granodereciente que se inicia con 1.40 m de conglomerados de intraclastos hasta de 2 cm en tamaño, imbricados, en porcentaje que alcanza el 80% de los granos. Dichos conglomerados incluyen capas lentiformes de arenita gruesa con intraclastos en menor proporción. Suprayace esta capa un conjunto de 5.3 m de capas medias cuneiformes en ambos sentidos con estratificación interna inclinada no paralela, de arenitas líticas grano decreciente desde conglomerado a muy finas y con un nivel intercalado de intraclastos de lodolita gris de tamaño hasta de 0.60 m de formas irregulares pero orientados. Los últimos 2 m corresponden a arenitas líticas muy finas en capas

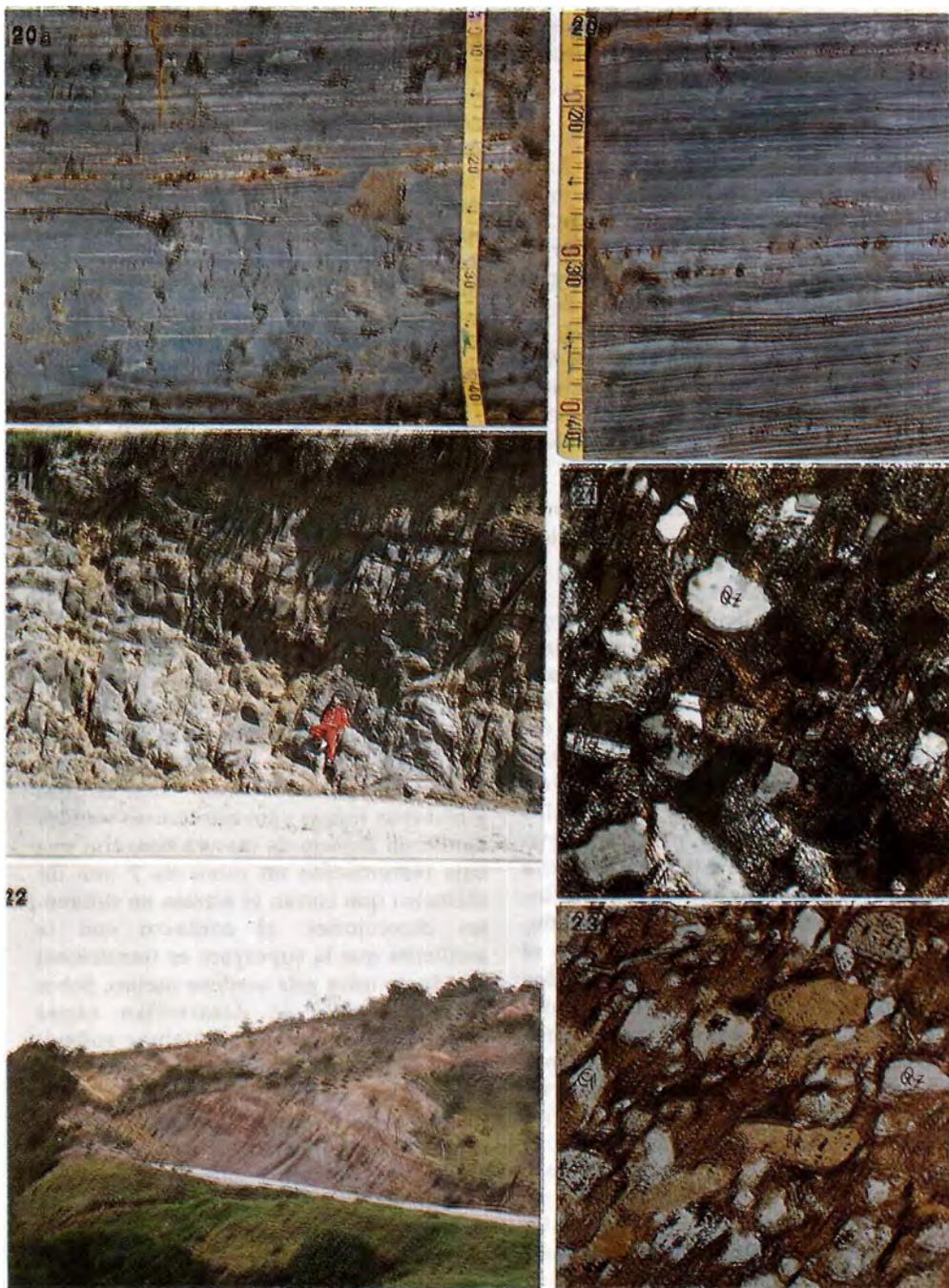
delgadas a medias con estratificación interna plana paralela (Fig. 21a.).

Estas arenitas presentan las siguientes características petrográficas (Muestra IGM 182396, Fig. 21b) : Se trata de una arenisca lítica, inmadura composicional y texturalmente, constituida por fragmentos de cuarzo, chert, feldespato y líticos (estos últimos en mayor abundancia). Dentro de las variedades de cuarzo se tiene, monocristalino y policristalino derivado de cuarcitas y arenitas. Los feldespatos son del tipo potásico y plagioclasas. Los fragmentos líticos son de rocas ígneas intrusivas, filitas, esquistos, arenitas, limolitas, arcillolitas y andesitas. Como minerales accesorios se reconocieron mica biotita y clorita; además la roca posee óxidos de hierro como cemento y una matriz arcillosa.

### 3.2.9. SEGMENTO 9

Ultimo segmento considerado en la Formación Guaduas, se trata en general de arcillolitas en franjas de colores rojizos y azulosos intercalados con conjuntos de arenitas en menor proporción (Fig. 19)

El espesor de este segmento abarca desde los 870 m hasta y el contacto con las arenitas conglomeráticas de la base de la Formación Cacho en 1090 m. La secuencia se inicia a partir de limolitas color verdoso y manchas rojizas, sin estructuras visibles dando un aspecto de masiva pero con una baja bioturbación en tubos de 7 mm de diámetro que cortan el estrato en diferentes direcciones; el contacto con la arcillolita que la suprayace es transicional rápido de color gris verdoso oscuro. Sobre esta secuencia se desarrollan capas gruesas y bancos de arcillolitas rojizas, rojizo-verdosa con abundantes estructuras biogenéticas (Pedogenéticas). Los contactos de capa en capa son transicionales rápidos de tal manera que permiten observar claramente sobre la topografía bandas de colores que las definen (Fig.22). En 882 m se tiene un conjunto de capas medias de arenitas cuneiformes en ambos sentidos, con estratificación interna ligeramente inclinada no paralela, con marcas



de corriente en el techo. El contacto inferior es erosivo con abundantes interclastos (no mayores a 2 cm) en la base. La granulometría varía de grano fino a muy fino limitando en el techo por una limolita.

Entre 885 y 893 m afloran las lodolitas en capas gruesas de colores rojizos y verdosos limitados en el techo por un conjunto de capas delgadas a medias cuneiformes en contacto ondulado erosivo suave y con intraclastos en la base. La granulometría es decreciente a partir de tres niveles de intraclastos ubicados en el contacto parte media y media superior del conjunto y varía de grano fino a muy fino. La roca es en general una arenita lítica constituida por cuarzo, líticos de arcilla, como accesorio mica y clorita como mineral secundario; la matriz es de arcillas (Fig.23). La roca es muy suelta al igual que todos los niveles arenosos que en este segmento se intercalan.

Entre 900 y 937 m se tiene un grueso conjunto de lodolitas y arcillolitas rojizas, verdosas manchadas de rojizo dando el mismo aspecto característico, sin estructuras sedimentarias físicas reconocibles pero con estructuras biogenéticas. Se intercalan lentejones cuneiformes de arenita.

Entre 937 y 942 m se presenta otro nivel arenoso con características similares a los descritos. Otros niveles arenosos se encuentran intercalados en las lodolitas y arcillolitas entre 964 y 970 m y entre 1030 y 1034 m. Estos niveles arenosos se destacan en la topografía porque sobresalen entre las arcillolitas; las arcillolitas y limolitas mantienen su distribución en capas de

diferentes tonalidades muy continuas en trechos largos, con abundantes estructuras biogenéticas que se caracterizan por ser en forma de túbulos con estructuras semi-circulares hacia arriba, moldes de raíces distribuidas irregularmente y unos pseudoguijos irregulares y duros que se dejan separar fácilmente de la roca. El contacto con las arenitas conglomeráticas de la Formación Cacho no pudo ser observado porque se encuentra cubierto por derrumbes de pendiente.

#### 4. INTERPRETACION AMBIENTAL

En la Figura 24 se representa en forma esquemática la sucesión de ambientes que resumen la evolución de la cuenca a partir de la parte superior del Grupo Guadalupe hasta la base de la Formación Cacho.

En general la reconstrucción de los medios de depósito nos muestra un proceso regresivo lento desde un mar somero hasta una zona de llanuras aluviales bajas con canales meandriformes. Las fluctuaciones que aparecen durante el proceso, bien pueden deberse a variaciones en la energía de los medios antiguos por migración de los agentes de transporte o por cambios climáticos que causaban el aumento o disminución de la velocidad de arrastre y de acumulación de sedimentos. No se puede desconocer la posibilidad de que se hayan producido cambios eustáticos del nivel del mar debidos a movimientos tectónicos: fluctuaciones en la subsidencia o levantamientos en el "antepais" (hinterland). Sin embargo,

- 
- FIGURA 20 a): Lodolita con laminación lenticular (abajo) y ondulosa (metro 758).  
 FIGURA 20 b): Lodolitas y arenita en capas muy delgadas con estratificación ondulosa (metro 759).  
 FIGURA 21 a): Conjunto de capas de arenita del segmento 8.  
 FIGURA 21 b): Sección delgada de las arenitas del segmento 8, aumento 10 x, nicoles paralelos, Plg = plagioclasa. Qz = cuarzo monocristalino, M = Mica, Mt = Matriz arcillosa, Lt = Lítico  
 FIGURA 22: Bandas de colores que definen las capas de lodolita del segmento 9  
 FIGURA 23: Sección delgada de uno de los niveles arenosos del segmento 9, aumento 10 x, nicoles paralelos. Qz = Cuarzo, Lt - Lítico arcilloso, Cl = Clorita. Mt = Matriz arcillosa.

aunque en las zonas bajas donde la dinámica costera está manejada por los diferentes tipos de energía (producidos por las olas, mareas o dinámica fluvial) la atenuación de alguna implica el dominio de cualquiera de las otras y los resultados son variaciones en la línea de costa.

potente espesor de sedimentitas de la Formación Guaduas representado por una granulometría que varía entre arcillas y arenas finas, implica que los agentes de transporte de sedimentos poseían una relativa baja capacidad de arrastre de materiales gruesos pero podían movilizar grandes volúmenes de finos en forma constante. Los agentes de transporte se modificaron de los producidos por las corrientes de marea y oleaje a los ocasionados por el transporte derivado de la dinámica fluvial (corrientes meandri-formes). Finalmente, en una cuenca de regresión lenta donde la sedimentación fue alta y continua con depósitos principalmente de acrecimiento vertical, conduce a la conclusión de que la velocidad de subsidencia fue relativamente alta y constante.

#### 4.1. INTERPRETACION AMBIENTAL DE LOS SEGMENTOS 1 y 2 DEL GRUPO GUADALUPE

Según la definición de McCubbin (1982) las barreras (barriers) son islas o penínsulas de arena elongadas y paralelas a la línea de costa, separadas del continente por lagunas (Lagoons) o pantanos costero (marshes). Hacia el mar, el plano costero presenta la playa o frente de playa (Foreshore) sometida a la acción de las olas y que abarca el área de influencia de las mareas y el frente costero (Shoreface) considerado desde el nivel inferior de mareas hasta donde la influencia de las olas deja de actuar y corresponde a la zona de transición con el mar abierto (offshore).

En la Figura 25 se muestran esquemáticamente los ambientes mayores y las facies asociadas con barreras (barriers) y planicies costeras (Strand plains). La secuencia vertical del Grupo Guadalupe en su parte superior, (segmentos 1 y 2) y la

base de la Formación Guaduas corresponden en términos amplios con este modelo. Sin embargo la extensión lateral de las facies arenosas tanto hacia el norte como hacia el sur podrá indicar las condiciones de migración de la paleobarrera.

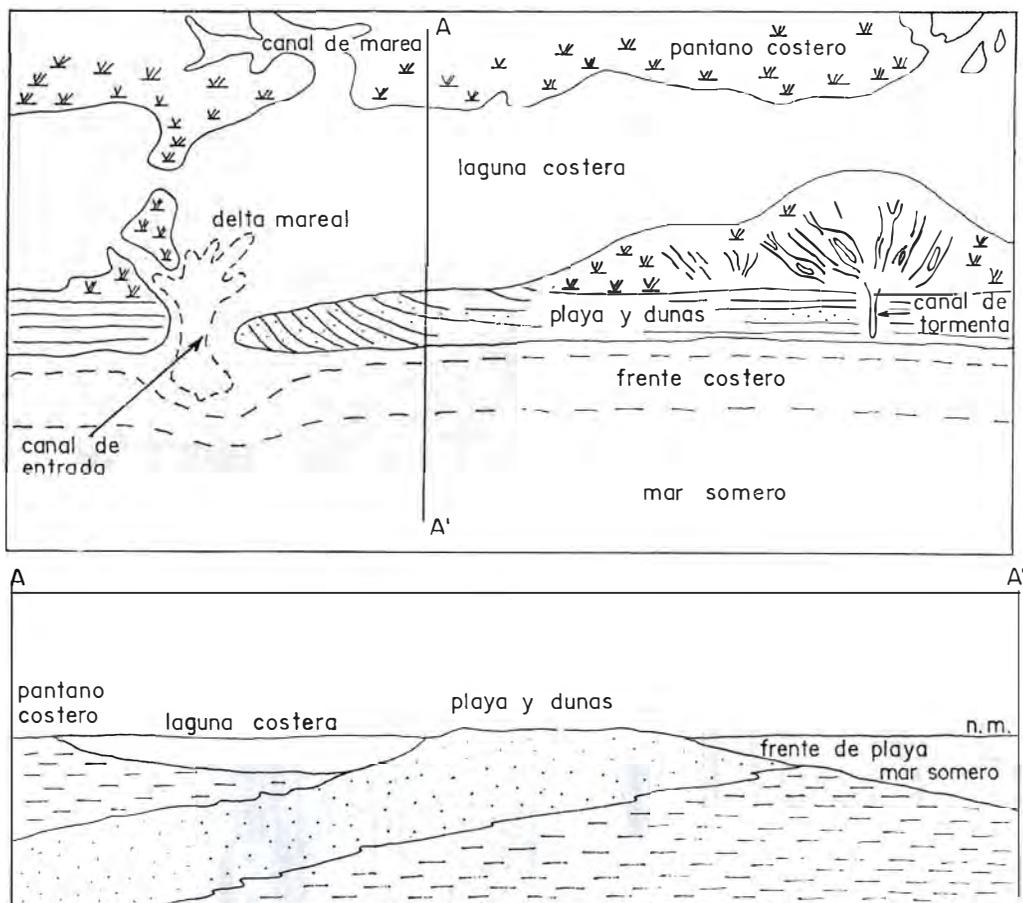
El análisis de la secuencia vertical del Grupo Guadalupe se inició a 134 m del techo con la Formación Guaduas (ver sección estratigráfica, Anexo 1) y por sus características litológicas se separaron dos segmentos. El segmento inferior caracterizado por presentar intercalaciones de arcillolitas y arenitas y el segmento superior predominantemente arenoso.

En el segmento 1 podemos considerar tres sectores; en el primero las capas de arenita de espesores mucho menores que las de arcillolita, poseen un alto contenido de pellets fosfáticos y las arcillolitas son laminadas; un segundo sector (entre 128 y 98 m) donde el predominio son las arenas finas, abajo con pellets fosfáticos, en la parte media en bancos con bioturbación total y capas intercaladas con estratificación inclinada y flaser y hacia la parte superior con estratificación ondulosa e inclinada. Sobre esta secuencia se restablecen las características del primer sector de arcillolitas laminadas con arenitas que involucran pellets fosfáticos e intercalados algunos niveles arenosos con bioturbación total. En los sectores primero y tercero se presenta una apreciable abundancia de *Siphogenerinoides* sp, foraminífero de vida bentónica y muy escasos moldes de bivalvos. La presencia de pellets al igual que los restos de vértebras, evidencian la abundancia de la vida de organismos nadadores como peces y una baja velocidad de sedimentación.

Los materiales del primer sector del segmento 1 fueron acumulados en una zona de baja influencia de las olas (offshore) con una depositación lenta pero ocasionalmente afectada por la acción de corrientes producidas en períodos de mayor energía (Fig. 26).

Durante la acumulación del segundo sector se produjo una somerización y se



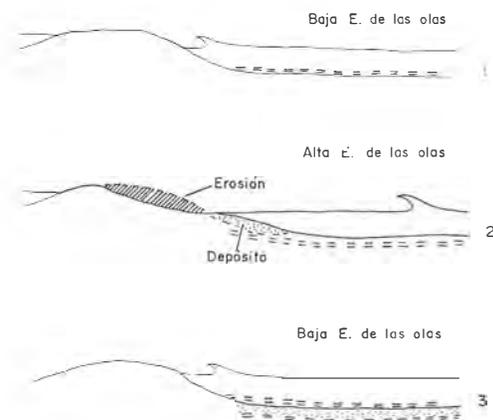


**FIGURA 25:** Mapa Generalizado y cortes esquemáticos mostrando los ambientes y facies mayores de un sistema Isla de barrera-laguna. (barrier islan - lagoon system) (Modificado de McCubbin, 1982).

tuvieron condiciones de frente costero (shoreface) inferior durante un proceso de baja sedimentación por la abundante bioturbación, hacia arriba ya denominada por la acción de las corrientes generadas por las olas. Sin embargo en el tercer sector se reestablecieron las características de mar abierto (offshore) y son más frecuentes las intercalaciones producto de períodos de mayor energía.

En el segmento superior el predominio de las facies arenosas es casi total, sin em-

bargo podemos diferenciar tres sectores. El primero abarca el 60% y son abajo arenitas totalmente bioturbadas con bancos separados por capas delgadas con estratificación cruzada y flaser; en la parte media un conjunto donde la bioturbación pasa a ser baja y la estratificación cruzada con flaser suprayacidas por capas gruesas y bancos de arenita hacia arriba granocrecientes, también totalmente bioturbada. El segundo sector es una intercalación de lodolitas y limolitas con laminación len-



**FIGURA 26:** Perfiles generalizados de una playa y de una zona cerca a la playa, mostrando variaciones temporales de la energía de las olas. Durante períodos de alta energía y formación de una barra cerca a ella (Modificado de Wright *et al*, en McCubbin, 1982).

ticular y el tercero formado por un conjunto de capas, de espesores variables que se inicia con estratificación inclinada pero en general está conformado por capas y bancos de arenita con bioturbación total.

En el segundo sector del segmento 2 se reconocen abundantes ichnofósiles del tipo Planolites y Thallasinoides. No se presentan niveles arenosos con pellets fosfáticos ni tampoco Siphogenerinoides.

El segmento 2 del Grupo Guadalupe se acumuló en una zona de frente costero (shorefase) y de planicie intermareal dominada por la acción de lavado de las olas. En el primer sector se ve la evolución desde el frente costero bajo hasta la zona intermareal, y corresponde a la zona más superior de la barra de arena también afectada por bioturbación. La acumulación de las lodolitas intercaladas entre los gruesos bancos de arenisca fueron producto de un cambio en las condiciones medio ambientales que hizo que la dinámica costera sobrepasara la zona de

barra de arena y acumulara este material más hacia el continente, dejando aquí depósitos de material fino. Una vez restablecidas las condiciones se acumuló el último sector en una zona de frente costero dominada por la acción de lavado de las olas.

## 4.2. INTERPRETACION AMBIENTAL DE LA FORMACION GUADUAS

La Figura 24 resume para cada segmento los aspectos más sobresalientes que caracterizan el medio de depósito; la exposición de éstos se hará en forma separada.

### 4.2.1. SEGMENTO 1

#### Laguna costera y zona intermareal

El contacto de las areniscas del Grupo Guadalupe con las arcillolitas de la Formación Guaduas es neto y concordante mostrando el paso de una isla de barrera a una zona de laguna costera (lagoon) con fauna de aguas saladas a salobres (foraminíferos bentónicos, equínidos, ostrácodos) donde se acumularon arcillolitas en un proceso de rápida sedimentación con una baja preservación de vida animal y vegetal. Sin embargo las abundantes capas delgadas de lodolita limonítica (producto de alteración de carbonatos) intercaladas (Fig. 6) permiten suponer condiciones variables durante una diagénesis muy temprana, asociada posiblemente a condiciones climáticas rítmicamente fluctuantes. Las arcillolitas no laminadas a tenuemente laminadas acumuladas en la zona de laguna costera comienzan a presentar laminación lenticular (Fig. 7), cada vez más prolífica, variando a estratificación ondulosa (Fig. 8) rasgos en general característicos de una zona intermareal (READING, 1975, Cap.7). Estos tipos de facies reflejan fluctuaciones constantes pero en condiciones de relativa baja energía que permitan la acumulación de limo y arena transportadas por las corrientes de marea y precipitación del material que permanece en suspensión (REINECK and WONDERLICH, 1968).

En esta zona se mantuvieron las condiciones de alta sedimentación sustentada por la baja intensidad de bioturbación al igual que al bajo contenido de polen y de microfósiles. Por otro lado la proximidad al continente y principalmente a los pantanos costeros (tipo manglar actual) permiten un mayor incremento del contenido de materia orgánica, apareciendo incluso un manto de carbón de 7 cm constituido por material orgánico transportado en suspensión, a juzgar por sus contactos transicionales rápidos sin restos de raíces en la lodolita base.

Los espesores de los lentes de arena localmente son muy grandes y a algunos de ellos se les pueden diferenciar intraclastos en la base; estos fueron formados por canales de marea de tamaños variables y la presencia de dinoflagelados, verifica las condiciones de agua salada a salobre.

#### 4.2.2. SEGMENTO 2 Zona supramareal y lacustre

El nivel arenoso de contacto suavemente erosivo utilizado para indicar el inicio de este segmento podrá corresponder a un canal de mareas meandriforme (Tidal point bars) de acrecimiento lateral, aunque por su extensión lateral no se descarta que haya sido acumulado en un régimen de flujo alto, producto de desbordes sucesivos de un río cercano a la desembocadura y redistribuidos por la acción de las mareas o del oleaje. Las lodolitas con estratificación lenticular y los niveles arenosos con estratificación flaser marcan la continuación del ambiente intermareal, hacia el límite con una zona supramareal donde aumenta el contenido de materia orgánica y un decrecimiento de la granulometría hasta formarse un manto de carbón en una zona de pantano costero (Salt marsh) con muy bajo aporte clástico (metro 140, ver columna estratigráfica, Anexo 1).

Sobre este nivel de carbón prevalecen las condiciones de planicie de mareas (Tidal Flat) y nuevamente se desarrolla la

laminación lenticular en la lodolita con preservación de dinoflagelados y un aumento progresivo en la bioturbación la cual llega a afectar casi totalmente la laminación. La proximidad a una zona de pantanos costero se manifiesta en pequeñas intercalaciones de carbón y en la aparición de un manto de carbón de 1.65 m de espesor. Para que se den las condiciones de formación de un manto de carbón se debe tener un área protegida del influjo de detritos y una tabla de agua, tal que el material orgánico permanezca en un medio reductor y que no se presenten cambios fuertes en el clima (cf. GALLOWAY and HOBDA, 1983).

Las limolitas y lodolitas sobre este manto de carbón se caracterizan por una laminación plana paralela a ligeramente inclinada. La ritmicidad de las láminas claro-oscuras con contenidos diferentes de materia orgánica implican condiciones de baja energía con fluctuaciones pequeñas que marcan períodos fijos repetitivos. Este tipo de ambientes se encuentran en lagos donde la influencia del agua salada es probable y la acción de las mareas no tiene efecto. El aporte de sedimentos podría ser principalmente del continente (hay una abundancia notoria de micas y de materia orgánica). Asociado a este ambiente lacustre aparecen dos mantos de carbón con una zona intermedia entre ellos correspondientes a un pantano con abundante vegetación (moldes de hojas) y acción de organismos (bioturbación). Hacia el final del segmento se reestablecen las condiciones de depósito lacustre con variaciones en la energía de depósito, acumulándose arenas finas, limos y lodos caracterizados por laminación plana paralela.

#### 4.2.3. SEGMENTO 3 Ríos, desbordes y ambiente lacustre

Un mayor aporte de clásticos se observa a lo largo de este segmento representado por cinco conjuntos mayores de areniscas en capas suavemente convergentes y en general con laminación de

plano paralela a ligeramente inclinada, los contactos sobre las limolitas y lodolitas es ondulado a ligeramente erosivo, los 4 primeros corresponden a canales de ríos de baja energía (meandriformes) con su respectiva zona de desborde. En el quinto conjunto las superficies de los estratos de areniscas presentan ocasionalmente rasgos de ondulitas longitudinales, marcas de corrientes (Scour marks) y turboglifos (Flute marks), característicos de flujos rápidos. Las variaciones granulométricas no son evidentes, aunque son abundantes los intraclastos en la base y no se observa efecto de bioturbación. Todo esto permite suponer que estos materiales fueron acumulados en un régimen de flujo alto productos de desbordes sucesivos (Crevease Splay) de río durante períodos de alto régimen.

Estos materiales se acumularon en un lago que poseía alta velocidad de hundimiento. Las lodolitas y limolitas interestratificadas mantienen las mismas estructuras de las descritas en la parte superior del segmento anterior definiendo un ambiente lacustre de hundimiento rápido invadido frecuentemente por estos ríos y depósitos de flujo alto.

#### 4.2.4. SEGMENTO 4

Zona de pantanos cerrados, pantanos abiertos, zona supramareal y canales estuarinos.

Se inicia este segmento con una capa de arcillolita la que es suprayacida por un manto de carbón con intercalaciones arcillosas hacia la base, acumuladas en un ambiente de pantano cerrado variando a una zona pantanosa con influjo de detritos y con vegetación abundante (evidenciada por los restos bien preservados de hojas y además por fragmentos de tallos), condiciones que fueron modificándose a una zona de mayor oxigenación con menor preservación de material orgánico, hasta que nuevamente se restableció la zona de pantano cerrado con la preservación de un manto de carbón.

Sobre este manto de carbón se inicia en contacto erosivo una sucesión de lodolitas con laminación interna lenticular, arenitas y lodolitas con estratificación ondulosa y en menor proporción arenitas con estratificación flaser, rasgos texturales y estructurales que suponen una nueva influencia costera, corroborada por la presencia de dinoflagelados en una zona intermareal estuarina con características muy similares a las que prevalecieron durante la acumulación de los materiales de la parte superior del segmento 1 y la parte inferior del segmento 2. Sin embargo por la vecindad de subambientes como pantanos costeros sin influencia de la energía de las mareas y donde crecía vegetación adaptada a condiciones acuáticas posiblemente como los manglares recientes, se depositaron mantos de carbón de diferentes espesores que presentan cantidades bajas de pirita. Estos carbones e incluso algunos de los hasta ahora enunciados presentan contactos inferior y superior casi netos y están interestratificados en litologías que muestran rasgos estructurales de regímenes dinámicos asociados a medios sedimentarios diferentes. Dichos aspectos permiten deducir que el carbón empezó y finalizó abruptamente y como tal las variaciones del medio ambiente también lo fueron. Otra situación particular en estos mantos de carbón es su extensión lateral continua y sin interrupciones de depósitos de canal, tal cual se presenta en regímenes de marea de baja energía (microtidal).

Nuevamente depósitos arenosos de canal con laminación lenticular hacia el techo interrumpen la secuencia (ríos estuarinos), sobre estos se vuelve al carácter anterior conformado de lodolitas laminadas debajo del manto de carbón y lodolitas con abundantes restos vegetales, principalmente moldes bien preservados de hojas al techo.

El manto de carbón la Ciscuda presenta una extensión lateral muy amplia con variaciones pequeñas de espesor

(según se observa en el laboreo de minas ubicadas sobre este) y, al igual que en la mayoría de los mantos hasta ahora descritos, los contactos superior e inferior son transicionales rápidos con un bajo contenido de pirita framboidal. El manto Ciscuda se acumuló en un ambiente de pantano cerrado de amplia extensión lateral e influenciado por aguas salobres. La presencia de la pirita sugiere influencia de agua de mar y el bajo porcentaje podrá deberse a condiciones de rápida sedimentación.

Sobre este manto de carbón y hasta el techo del segmento 4 se repiten continuamente las características de pantano cerrado, con la consecuente formación de mantos de carbón y pantano abierto con influencia de pequeñas corrientes laminares que le dan a las arcillolitas carbonosas un aspecto de laminación ondulosa paralela. La vegetación fue muy abundante y la preservación muy favorable dando al color de las arcillas un aspecto oscuro particular.

#### 4.2.5. SEGMENTO 5 Llanuras bajas

El paso de arcillolitas con alto contenido de materia orgánica a arcillolitas con bajo contenido de la misma es muy marcado para diferenciar el inicio del segmento 5. Todo el segmento está caracterizado por dicha constante; sin embargo se presentan tres sectores de excepción que involucran capas carbonosas e incluso mantos de carbón de espesores muy reducidos y un alto contenido de materia mineral.

El segmento 5 se puede subdividir en dos sectores: el más inferior de mucho menor espesor conformado por arcillolitas y lodolitas de color azul verdoso, que dan un aspecto azulado al paisaje y sobre este arcillolitas y lodolitas de colores azul, verdoso y rojizo constituyendo el primer conjunto de las arcillolitas abigarradas de la Formación Guaduas.

El primer sector son arcillolitas y lodolitas con muy bajo contenido de materia

orgánica e innumerables esferulitas de carbonato y yeso secundario formadas en condiciones de alta oxigenación lo cual no permitió la preservación de la materia orgánica, aunque hacia el techo ya se presenten niveles carbonosos y mantos de carbón de espesores no mayores a los 20 cm. Estos rasgos son característicos de llanuras bajas, próximo costeras con invasiones frecuentes de agua de mar que se evaporaba dando lugar a la precipitación de yeso y las esferulitas de carbonato y donde los procesos pedogenéticos destruyeron los restos de materia orgánica que pudieron haber sido acumulados.

Este sector es separado del otro por una zona con algo de materia orgánica representada en arcillolita con restos orgánicos y tres niveles de carbón con alto contenido de material mineral. Hacia la parte superior del último nivel de carbón se presenta un paleocanal relleno con materiales finos de un espesor máximo correspondiente a 6 m aproximadamente. Lo importante de este paleocanal, que afecta a unos 100 m en sentido lateral, es el hecho de ser el único fenómeno de tales características que se observó a lo largo de la Formación Guaduas en el sector estudiado y que coincide con un derrumbe (Slump) intrasedimentario el cual es reconocido en el sector de La Pluma a unos 5 km del sitio. El paleocanal en su parte más profunda fue rellenado de material arcilloso y muestra restos de materia orgánica con preservación de hojas; además se asocian fragmentos de dientes y nódulos fosfáticos. Sobre estas arcillas se presenta un nivel carbonoso con fragmentos de vértebras y dientes. Este nivel es más grueso en la parte media y presenta un arqueamiento hacia los extremos producto tanto de la compactación diferencial del carbón por su mayor compresibilidad, como de la forma original del depósito. El resto del canal está constituido con arcillolitas y niveles calcáreos concrecionales siguiendo una distribución tabular. Se plantea como hipótesis que el paleocanal fue formado

por un evento catastrófico a pequeña escala asociado a fenómenos regionales que marcaron la finalización del período cretácico.

Sobre el paleocanal se inician las arcillolitas y lodolitas de diferentes tonalidades rojizas asociadas a zonas de llanura baja de inundación, con acreción vertical y donde es posible que se alcanzaran a formar suelos residuales. Localmente se conservaron mantos de carbón y arcillolitas con algo de materia orgánica entre las arcillolitas rojizas, donde el nivel freático fue alto y se mantuvo un ambiente reductor en condiciones pantanosas.

#### 4.2.6. SEGMENTO 6

Canal de río meandriforme y llanura aluvial; zona intermareal, supramareal y pantanos.

Durante la acumulación de este segmento se restablecen las características de pantanos costeros en condiciones favorables para la formación y preservación de mantos de carbón, algunos de ellos con espesores que permitan su explotación.

Se inicia el segmento con un conjunto arenoso granodecreciente en capas convergentes cuneiformes depositadas por un río de baja energía (río meandriforme) de crecimiento lateral que permite además diferenciar los materiales de desborde natural (over bank) representados por limolitas a lodolitas con estratificación ligeramente inclinada a paralela y sobre estos los depósitos de planicie de inundación (Flood Plain) a zona de pantano (backswamp) con bajo a alto contenido de materia orgánica respectivamente.

Una nueva ingresión marina está marcada con la aparición en contacto erosivo, de lodolitas, limolitas y arenitas con estratificación ondulosa y flaser de una zona intermareal y supramareal baja, la cual se corrobora por la presencia de foraminíferos y dinoflagelados.

Los mantos de carbón que ahora aparecen tienen los mismos rasgos de los que fueron descritos en el segmento 4 al

igual que las arcillolitas y lodolitas con las que se encuentran asociados pero el grado de carbonización es menor (ver índice de reflectancia de la vitrinita, Anexo 1) y como tal sus propiedades térmicas. Se presentan además diferencias, en los espesores promedio los cuales son mayores en el segmento 4; por ejemplo el manto denominado Siete Bancos está constituido por seis bancos de carbón intercalados con lodolitas carbonosas formando un espesor de 4 m. Esto debido quizás a una mayor velocidad de hundimiento de la cuenca que modificaba las características de deposición del carbón. Las condiciones supramareales de pantanos cerrados o con influjo de clásticos se mantienen hasta el techo de este segmento.

#### 4.2.7. SEGMENTO 7

Llanuras bajas, zona intermareal

El cambio de arcillolitas ricas en materia orgánica y carbón con arcillolitas y lodolitas verdosas a rojizas fue tomado como criterio para definir el inicio del segmento 7. Se trata de una variación con las mismas características de las que se observaron entre el segmento 4 y el 5. Este segmento puede ser subdividido en tres sectores.

El primer sector formado por lodolitas que no poseen laminación y son de colores verdosas a rojizas. Hacia la base presentan innumerables esferulitas de carbonato de hierro, en la parte media superior se intercala un conjunto de limolitas laminadas y hacia la parte superior se tienen dos conjuntos de lodolitas carbonosas. El ambiente de formación de estas lodolitas corresponde a una zona de llanuras bajas con alta oxigenación y una tabla de agua baja, condiciones que no permitieron la preservación de la materia orgánica; localmente se reconoce una influencia no muy fuerte de desbordes de canal y algunos pantanos que motivaron la preservación de restos vegetales.

En el segundo sector las características son muy similares a las que se han

encontrado asociadas con los mantos de carbón pero su desarrollo en la vertical es mucho menor al igual que el espesor de los mantos (no mayores a 25 cm) y que no representan ninguna importancia desde el punto de vista económico. Se tienen hacia la base lodolitas y arenitas de grano fino con estratificación lenticular ondulosa y flaser de una zona intermareal sustentada por la presencia de dinoflagelados. Sobre estas, niveles de carbón y lodolitas carbonosas acumuladas en una zona supramareal con pantanos costeros cerrados y con influjo de detritos. Otro paquete arenoso con flaser de lodolitas marca la influencia de la zona intermareal y los mantos de carbón que la suprayacen pantanos costero; algunos niveles arenosos pueden estar indicando ríos estuarinos. La secuencia termina con un conjunto de capas delgadas de carbón y lodolita carbonosa de una zona de pantanos muy cercanos a la línea de costa (back swamp).

Es la última manifestación de la acción de la dinámica costera en la Formación Guaduas en esta zona.

En el tercer sector se reestablecen las condiciones de llanura baja de ambiente oxidante donde se sedimentan lodolitas rojizas con esferulitas de carbonato de hierro; hacia la parte media el cambio de color de las lodolitas indica el último sector de preservación de la materia orgánica en áreas pantanosas reductoras.

#### 4.2.8. SEGMENTO 8 Canal de meandro

Se trata de un segmento arenoso en el que se pueden distinguir 2 secuencias grano decrecientes siendo la inferior interrumpida por una superficie de erosión. La inferior consta de una zona con intraclastos en la base, suprayacida por capas planas, sobre las que se presenta una superficie erosiva con intraclastos en la capa base, óndulas de gran escala y luego óndulas de menor escala con fragmentos de lodolita de gran tamaño; el último sector son capas delgadas plano

paralelas. La roca es una arenisca lítica inmadura textural y composicionalmente (ver descripción en 3.2.8).

La Figura 27 es una representación esquemática de este segmento que en términos generales corresponde al modelo interpretado por Allen, 1963 para depósitos acumulados en una barra de meandro. En la parte inferior se tienen los depósitos de fondo de canal sedimentados bajo un régimen de flujo relativamente alto; estos son interrumpidos para reiniciarse los depósitos de fondo de canal y las estructuras hacia arriba dejadas (óndulas) reflejan la disminución de las condiciones de flujo de la corriente y los intraclastos de gran tamaño son bloques del borde del canal caídos sobre éste.

La continuidad lateral del segmento obedeció a condiciones constantes de estabilidad de la cuenca que le permitieron al canal meandriforme migrar lateralmente. La inmadurez textural y composicional de las arenitas (Fig.21a) marca por un lado un transporte no muy prolongado y además los tipos de fragmentos líticos pueden corresponder a materiales derivados de la Paleo- Cordillera Central.

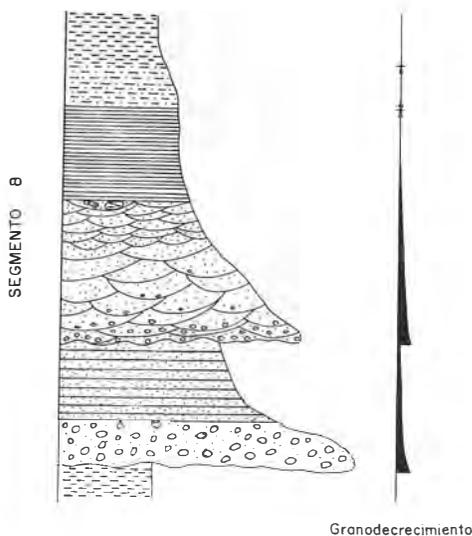


FIGURA 27: Esquematización de las 2 secuencias meandriformes del segmento 8.

#### 4.2.9. SEGMENTO 9

Canales meandriformes, llanuras aluviales.

Sobre el nivel arenoso del segmento 8 la Formación Guaduas adquiere unos rasgos más homogéneos regionalmente (LAVERDE, 1979). Son arcillolitas y lodolitas de colores verdosos a rojizos e intercalaciones en contactos erosivos, de arenitas grano decrecientes. Se trata de depósitos formados principalmente por acrecimiento vertical donde la energía de transporte de los materiales es fluvial derivado de desbordes sobre llanuras de inundación con abundante oxidación y canales de ríos (5 principales) no muy profundos, con baja capacidad de arrastre de sedimentos, deducido de la granulometría e inmadurez textural de los componentes.

Las variaciones de color en las arcillolitas y lodolitas que permiten diferenciar capas continuas, son acentuadas por procesos recientes de meteorización pero su origen puede deberse a uno de los siguientes procesos sedimentarios: acumulación diferencial a partir de desbordes de ríos que se repiten en la medida que en varios períodos de tiempo se da el mismo fenómeno, o formación de paleosuelos. El fenómeno que explica las diferencias de colores por procesos pedogenéticos, probablemente es similar a lo que ocurre actualmente en los Llanos Orientales colombianos (Información personal de Pierre Favre y Sergio Gaviria, quienes están llevando a cabo estudios en suelos recientes de los Llanos Orientales Colombianos). El desarrollo de un perfil de suelo puede abarcar un espesor de aproximadamente 10 m donde se destruyen las evidencias sedimentarias primarias siendo reemplazadas por rasgos típicos de horizontes de suelos caracterizados por un horizonte inferior azul verdoso con moteado a violeta producto de variaciones del nivel freático, cuando se estaban formando, sobre este un horizonte rojizo por la acumulación de óxidos de hierro y suprayacidos por un horizonte pardo amarillento de menor espesor y correspondiente al último nivel de suelo. El desarrollo de un perfil

completo puede estar suprayacido por otros niveles igualmente diferenciados que truncan o no el depósito inferior. El mecanismo de aporte de sedimentos como materia prima podrían ser los desbordes sucesivos de ríos en planicies aluviales, con efectos pedogenéticos posteriores con una actividad orgánica abundante tanto animal (estructuras biogenéticas) como vegetal (restos de raíces). Sin embargo la preservación de materia orgánica vegetal como polen, esporas, cutículas, restos de hojas etc. es inexistente a causa del ambiente oxidante asociado a la génesis de los depósitos.

## 5. CONCLUSIONES

### 5.1. ANALISIS

Los marcados contrastes morfológicos resultado de la degradación diferencial del paisaje al igual que las distintas tonalidades de las lodolitas con diversos contenidos de materia orgánica dieron los criterios para subdividir en 2 segmentos al Grupo Guadalupe (en su parte superior) y 9 segmentos a la Formación Guaduas, relacionados a su vez con los ambientes de depósito. Los segmentos 1 y 2 del Grupo Guadalupe diferenciados por la mayor abundancia de arcillolitas en el segmento inferior y una casi total prevalencia de arenitas en el superior dan como resultado un paisaje escarpado (Fig. 4) a todo lo largo del área de Sutatausa. La planicie estructural, que queda en el contacto con la Formación Guaduas es regionalmente constante, por el contraste de litologías.

Los segmentos caracterizados en la Formación Guaduas tienen los siguientes rasgos litológicos: El segmento 1 son predominantemente arcillolitas y lodolitas con lentes delgadas a gruesos de limolita o arenita de cuarzo. El segmento 2 constituye la primera zona productora de carbón y es separada de los segmentos 1 y 3 por niveles arenosos; en general son lodolitas con contenidos variables de materia orgánica y mantos de carbón. El segmento 3, corresponde a la parte superior de la Arenisca La Guía de Hubach (1957) pero

con intercalaciones de limolitas y lodolitas. El segmento 4 conforma el segundo sector productor de carbón, con abundantes lodolitas de contenidos variables en materia orgánica y algunos niveles arenosos intercalados. El contacto Superior fue definido donde terminan las lodolitas ricas en materia orgánica y de tonalidades oscuras generalmente. El segmento 5, constituido principalmente por arcillolitas rojizas y verdosas, tiene la particularidad de un relleno de material fino que podría indicar un evento a pequeña escala. El segmento 6 conforma el tercer nivel productor de carbón y asocia lodolitas con contenidos variables de materia orgánica; son comunes también las lodolitas con lentes delgados de limolita o arenita de cuarzo.

El segmento 7 en la parte inferior son lodolitas con baja cantidad de materia orgánica, en general rojizas y verdosas; hacia la parte media un último sector de ocurrencia de capas de carbón de espesores bajos con lodolitas lenticulares y varios niveles arenosos; en la parte superior son lodolitas rojizas y verdosas

El segmento 8, muy continuo regionalmente, son arenitas granodecrecientes inmaduras textural y composicionalmente.

El segmento 9, es una sucesión de capas de lodolitas rojizas, moteadas y verdosas que le dan al paisaje un aspecto bandeado. En las lodolitas aparecen niveles arenosos menos desarrollados que los del segmento 8.

## 5.2. INTERPRETACION

Un proceso regresivo lento con fluctuaciones menores caracterizan los eventos sedimentarios ocurridos durante la acumulación del Grupo Guadalupe en su parte superior y la Formación Guaduas. El Grupo Guadalupe se deposita en una zona de planicie costera (S2) y de isla de barrera (S1) y la Formación Guaduas en una zona de contra barrera y de llanuras aluviales. La Formación Guaduas se inicia

en un ambiente de laguna costera (S1) que pasa progresivamente a una zona intermareal (S1). El primer grupo de carbones es el resultado de procesos ocurridos en pantanos con influencia de aguas saladas tipo manglares actuales y pantanos lacustres (S2). Los pantanos costeros fueron reemplazados por ciénagas o lagos, conectados con el mar y afectados por invasiones sucesivas de depósitos de desborde provenientes de canales en períodos de alta energía (S3). Sobre estos depósitos se restablecen las condiciones de influencia de la dinámica costera en una zona intermareal y supramareal con la formación de pantanos costeros de aguas salobres con y sin aporte de detritos (carbón). La influencia del continente comienza a ser evidente con canales de ríos meandriiformes y llanuras aluviales que nuevamente son afectadas por la acción de las mareas y la formación de pantanos con alta preservación de la materia orgánica (S4).

El segundo grupo de mantos de carbón termina con el inicio de una zona casi estéril característica de llanuras bajas cercanas a la costa y frecuentemente invadidas, de fuerte oxigenación con formación de áreas pantanosas restringidas. Un paleocanal marca un evento anómalo que parece extenderse regionalmente (S5). Un canal de río meandriforme con planicies de inundación son el inicio del tercer grupo de mantos de carbón que se muestra asociado también, a zonas bajas intermareales y supramareales con abundantes pantanos costeros sin aporte de clásticos y pantanos de arcillas (S6).

Sobre estos materiales el ambiente se hace nuevamente poco apto para la preservación de la materia orgánica en áreas de planicies de inundación con abundante oxidación y escasas áreas de pantanos (S7). Una nueva acción de la dinámica costera, manifestada en una zona intermareal y supramareal esta relacionada con la acumulación del último grupo de carbones y arcillas carbonosas, sin importancia económica por el espesor

de los mantos (S7). De este límite hasta el techo de la Formación Guaduas el dominio es de las llanuras aluviales bajas con canales meandriformes (S8 y S9). La preservación de la materia orgánica es casi inexistente y los procesos pedogenéticos modifican los rasgos primarios de estratificación.

El apreciable espesor de sedimentitas de la Formación Guaduas (1090 m) depositadas entre el Maastrichtiano Superior y el paleoceno Inferior demuestran que aunque los materiales acumulados (arcillas-arenas de grano fino) reflejan procesos dinámicos de baja energía, la velocidad de sedimentación fue relativamente alta. La velocidad de subsidencia de la cuenca fue alta pese a que el proceso regresivo se mantuviera constante.

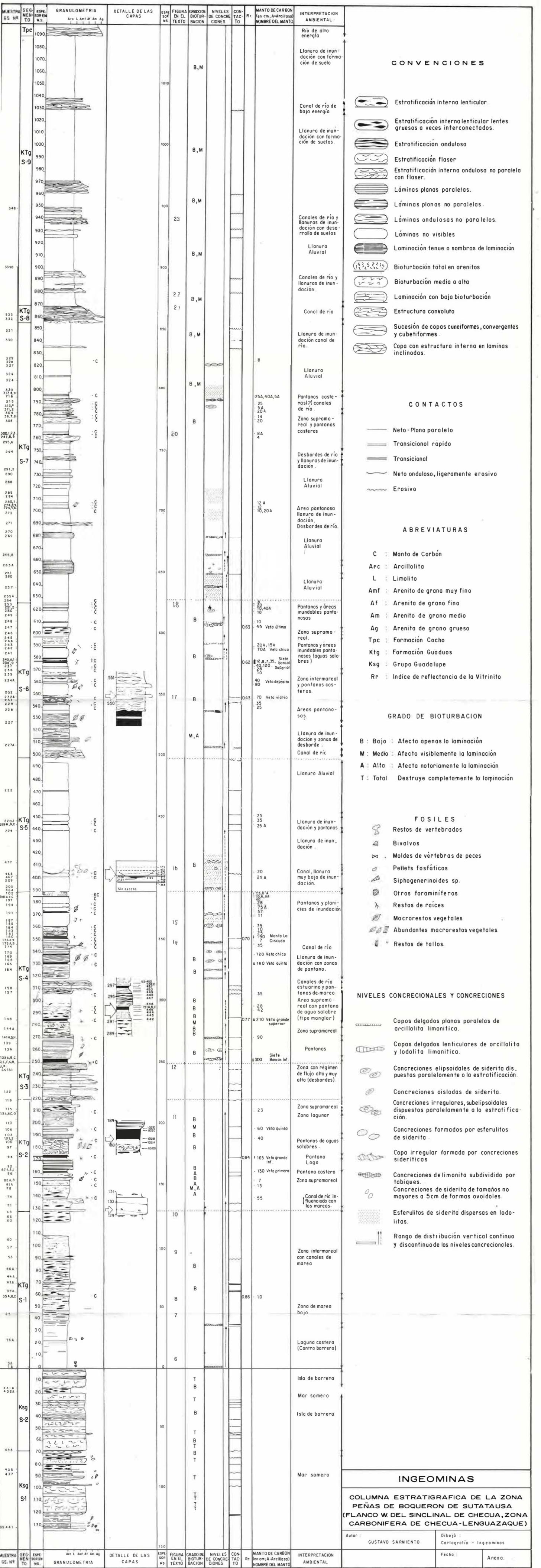
## 6. AGRADECIMIENTOS

El soporte económico de este trabajo fue asumido por el INGEOMINAS; agradezco a sus Directivas la preocupación por apoyar la investigación en aspectos de Geología Básica. Resalto la colaboración y asesoría del geólogo Giancarlo Renzoni tanto en las labores de campo como en la revisión del manuscrito. Agradezco igualmente al doctor Hermann Duque por su decidido impulso a la investigación y su orientación en los conceptos y directrices. Al profesor Thomas Van der Hammen, orientador y revisor. A todo el personal técnico de INGEOMINAS, al auxiliar de campo señor Justo Montealegre, a la secretaria señora Amparo Cuevas, laboratoristas, personas que hacen posible el resultado final de este tipo de trabajos.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- ADARO, 1978.- *Estudio de Prefactibilidad para la Explotación de Carbones Coquizables en los Bloques I y II, Borde Occidental del Sinclinal de Checua - Lenguazaque*. Empresa Nacional ADARO de investigaciones Mineras. Madrid, España.
- ALLEN, J.R.L. ,1963.- *Henry Clifton Sorby and the sedimentary structures of sands and sandstones in relation to flow conditions*. Geol. Mijnbouw, v.42, p. 223-228
- BLANCO, G. ROMERO, E. URIBE C., 1977.- *Clasificación Internacional de los Carbones de Checua - Lenguazaque*. Inf. 1726 INGEOMINAS. Bogotá. 17p.
- CARBOCOL, 1983.- *Censo Nacional de Minas. División de Investigaciones Económicas y Estadísticas*. Bogotá.
- DE PORTA, J., 1974.- *Lexique Internationale Stratigraphique*. Amerique Latina, Vol. V. CNRS. Paris.
- DURAN, R. MOJICA, P. ALVARADO B. LOBO-GUERRERO A.,1981.- *Evaluación de Reservas de Carbón en 7 zonas carboníferas de Colombia para el estudio nacional de energía*. INGEOMINAS. Publ. Geol.Esp. No.6: 1-36, INGEOMINAS .Bogotá
- ETAYO, F., RENZONI G., BARRERO, D. 1969.- *Contornos Sucesivos del Mar Cretáceo en Colombia*. Primer Congreso Col. Geol. Mem.217- 252 Bogotá.
- FABRE A., 1985.- *Dinámica de la Sedimentación Cretácica en la Región de la Sierra Nevada del Cocuy*. (Cord.Or. Col.) Proyecto Cretácico. Publ. Geol. Esp. No. 16 INGEOMINAS, Bogotá. Cap. XIX
- GALLOWAY, W.E. HOBDAV, D.K. 1983.- *Terrigenous Clastic Depositional Systems*. Springer-Verlag. New York. Chapter 12, p. 253-297.
- HARMS, J.C SOUTHARD, J.B. WALKER, R., 1982.- *Structures and Sequences in Clastic Rocks*. S.E.P.M. Short Course N° 9 Calgary. Canada Chapter 5, p. 1-26
- HERRERA, B. MATEUS E. 1977.- *Censo Minero del Sinclinal de Checua - Lenguazaque (Cund.)* Inf.1728. INGEOMINAS, Bogotá.

- HORN, M.C. ROELE J.1987.- *Tertiary Sediments of the Usme Valley*. Colombia A Palynological and Stratigraphical Approach , Hugo de Vries Laboratorium. Amsterdam.
- HUBACH, E., 1957.- *Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores*. Bol. Geol., Serv. Geol. Nal., 5 (2): 93-112. Bogotá.
- INGEOMINAS, 1988.- *Mapa Geológico de Colombia*. Bogotá, Colombia.
- LAVERDE, F., 1979.- *Espesor, estratigrafía y facies de la Formación Guaduas en algunos sitios del Cuadrángulo K-11*. Tesis de grado U.N.C. INGEOMINAS,1-92, Bogotá.
- Mc CUBBIN, D.G. 1982.- *Barrier-Island and Strand-plain facies*. In *Sandstone Depositional environments*. American Assc. Petrol. Geol. Tulsa Oklahoma .
- McLAUGHLIN, D. ARCE M., 1975.- *Mapa Geológico del Cuadrángulo K-11 - Zipaquirá*. Colombia. Ingeominas
- PEREZ, F. VALDERRAMA, G. BLANCO G. GONZALEZ L. y GARCIA ,F. 1987.- *Caracterización de Carbones Colombianos Zona Checua - Lenguaque*. Bol. Geol. Vol.28, No.2, Bogotá, Colombia p.1-218.
- PEREZ, G. y SALAZAR A., 1979.- *Estratigrafía y Facies del Grupo Guadalupe*. Boletín Geológico N° 10 U.N. Bogotá, Colombia. p. 1-116.
- READING, H.G., 1975.- *Sedimentary Environments and Facies*. Elsevier, New York.
- REINECK,H.E. and WUNDERLICH, F., 1968.- *Classification and origin of flaser and lenticular bedding* *Sedimentology*. 11, 99-104.
- RENZONI, G., 1962.- *Apuntes acerca de la litología y tectónica de la zona al este y sureste de Bogotá*. Bol. Geol., Serv. Geol. Nal. X (1-3): 59-79. Bogotá.
- VAN der HAMMEN, Th. 1958.- *Estratigrafía del Terciario y Maastrichtiano Continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos*. Bol. Geol. Serv. Geol. Nal., 4(1-3): 67-128.



**CONVENCIONES**

- Estratificación interna lenticular.
- Estratificación interna lenticular lentes gruesas a veces interconectadas.
- Estratificación ondulosa
- Estratificación flaser
- Estratificación interna ondulosa no paralela con flaser.
- Láminas planas paralelas.
- Láminas planas no paralelas.
- Láminas onduladas no paralelas.
- Láminas no visibles
- Laminación tenue o sombras de laminación
- Bioturbación total en arenas
- Bioturbación media a alta
- Laminación con baja bioturbación
- Estructura convoluta
- Sucesión de copas cuneiformes, convergentes y cubetiformes.
- Copa con estructura interna en laminae inclinadas.

**CONTACTOS**

- Neto-Plano paralelo
- Transicional rápido
- Transicional
- Neto onduloso, ligeramente erosivo
- Erosivo

**ABREVIATURAS**

- C : Manto de Corbón
- Arc : Arcillolita
- L : Limolito
- Amf : Arenito de grana muy fino
- Af : Arenita de grana fino
- Am : Arenito de grana medio
- Ag : Arenita de grana grueso
- Tpc : Formación Cocho
- Ktg : Formación Guadalupe
- Ksg : Grupo Guadalupe
- Rr : Índice de reflectancia de la Vitrinita

**GRADO DE BIOTURBACION**

- B : Bajo : Afecta apenas la laminación
- M : Medio : Afecto visiblemente la laminación
- A : Alta : Afecta notoriamente la laminación
- T : Total : Destruye completamente la laminación

**FOSILES**

- Restos de vertebrados
- Bivalvos
- Males de vértebras de peces
- Pellets fosfáticos
- Siphogenerinoides sp.
- Otros foraminíferos
- Restos de raíces
- Macrorestos vegetales
- Abundantes macrorestos vegetales.
- Restos de tallos.

**NIVELES CONCRECIONALES Y CONCRECIONES**

- Copos delgados planos paralelos de arcillolita limonítica.
- Capas delgadas lenticulares de arcillolita y lodolita limonítica.
- Concreciones elipsoidales de siderita dispuestas paralelamente a la estratificación.
- Concreciones ovoidales de siderita.
- Concreciones irregulares, subelipsoidales dispuestas paralelamente a la estratificación.
- Concreciones formadas por esferulitos de siderita.
- Copa irregular formada por concreciones sideríticas
- Concreciones de limonita subdividido por tabiques.
- Concreciones de siderita de tamaños no mayores a 5cm de formas ovoidales.
- Esferulitos de siderita dispersas en lodolitas.
- Rango de distribución vertical continuo y discontinuo de los niveles concrecionales.

**INGEOMINAS**

**COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA ZONA PEÑAS DE BOQUERON DE SUTATAUSA (FLANCO W DEL SINCLINAL DE CHECUA, ZONA CARBONIFERA DE CHECUA-LENGUAZAQUE)**

Autor: GUSTAVO SARMIENTO      Dibujó: Cartografía Ingeominas  
Fecha:      Anexo:

REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
INSTITUTO DE GEOCIENCIAS, MINERIA Y QUIMICA  
INGEOMINAS

**PALINOLOGIA DE LA FORMACION GUADUAS**

**ESTRATIGRAFICA Y SISTEMATICA**

Por:

GUSTAVO SARMIENTO PEREZ  
Geólogo

1991

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
<b>RESUMEN</b> .....	47
<b>1. INTRODUCCION GENERAL</b> .....	47
1.1. INTRODUCCION A LOS ASPECTOS PALINOESTRATIGRAFICOS.....	47
1.2. INTRODUCCION A LA PARTE SISTEMATICA .....	50
<b>2. PALINOESTRATIGRAFIA</b> .....	50
2.1. MICROFOSILES.....	51
2.1.1. MICROFOSILES DEL GRUPO GUADALUPE.....	51
2.1.2. MICROFOSILES DE LA FORMACION GUADUAS .....	51
2.2. EL DIAGRAMA DE DISPERSION PALINOESTRATIGRAFIA .....	52
2.2.1. ZONÁ I ( Zona de <i>Buttinia andreevi</i> ).....	52
2.2.2. ZONA II (Zona de <i>Foveotriletes margaritae</i> ).....	54
2.3. DISCUSION SOBRE LAS CORRELACIONES.....	56
<b>3. CONCLUSIONES</b> .....	58
<b>4. SISTEMATICA</b> .....	60
4.1. CLASIFICACION.....	60
4.2. DESCRIPCIONES.....	63
4.3. OTROS PALINOMORFOS.....	91
4.3.1 ESPORAS DE HONGOS.....	91
4.3.2 DINOFLAGELADOS.....	93
<b>5 AGRADECIMIENTOS</b> .....	94
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b> .....	94
<b>FIGURAS</b>	
1. Localización de las muestras bioestratigráficas .....	48
<b>TABLAS</b>	
1. Correlaciones.....	57
2. Rango palinológico de especies seleccionadas .....	(entre 59 y 60)
<b>ANEXO</b>	
1. Diagrama de dispersión palinoestratigráfica.....	(entre 59 y 60)
LAMINA 1 .....	98 - 99
LAMINA 2.....	100 - 101
LAMINA 3.....	102 - 103
LAMINA 4.....	104 - 105
LAMINA 5.....	106 - 107
LAMINA 6.....	108 - 109
LAMINA 7.....	110 - 111
LAMINA 8.....	112 - 113
LAMINA 9.....	114 - 115
LAMINA 10.....	116 - 117
LAMINA 11.....	118 - 119
LAMINA 12.....	120 - 121
LAMINA 13.....	122 - 123
LAMINA 14.....	124 - 125

## RESUMEN

En el presente estudio se trata de hacer una nueva evaluación de la investigación palinológica para el intervalo Maastrichtiano superior - Paleoceno inferior correspondiente a la Formación Guaduas de la Cordillera Oriental de Colombia. En el material colectado (área de Sutatausa - al norte de Bogotá) se encontró que del total de 79 tipos diferentes de palinomorfos, 33 son nuevas morfoespecies de esporas y polen. Adicionalmente se proponen 8 morfogéneros y 6 nuevas combinaciones. La dispersión de la palinoflora presentada en el diagrama permite reconocer dos zonas (I y II) y a su vez subdividir la zona II en subzonas. Estas pudieron ser correlacionados con las propuestas por otros autores en Colombia y calibrarlas con los datos micropaleontológicos. De esta manera se amplía el panorama palinoestratigráfico del intervalo descrito en el norte de Suramérica.

### 1. INTRODUCCION

#### 1.1. INTRODUCCION A LOS ASPECTOS PALINOESTRATIGRAFICOS

Los aspectos palinoestratigráficos y de sistemática palinológica de la Formación Guaduas son el objeto de la presente investigación. Adicionalmente se incluye una parte micropaleontológica del sector superior del Grupo Guadalupe (Segmentos 1 y 2) y de la Formación Guaduas (Segmento 1), como punto de partida para hacer el amarre biocronoestratigráfico y en apoyo a los verificadores de los medios de depósito. Las muestras analizadas están distribuidas a lo largo de la sección estratigráfica cuya descripción aparece en Sarmiento (1992, este volumen; Fig. 1).

Las investigaciones palinológicas en la Formación Guaduas, y en general para el lapso Maastrichtiano-Paleoceno en Colombia, fueron iniciadas por Van der Hammen (1954, 1956a y b, 1957a y b) con un enfoque tanto sistemático como palinoestratigráfico. En la parte sistemática propone una nomenclatura palinológica artificial, basada en los tipos de Iversen and Troels - Smith (1950), la cual "grosso modo" aún se mantiene, y define una amplia variedad de nuevos morfotipos. En los aspectos palinoestratigráficos elabora un diagrama general de dispersión esporopolínica y lo calibra con foraminíferos y amonitas (BÜRGL, 1957) localizadas hacia la base de la zona inferior por el

identificada, a partir de las cuales observa una ciclicidad representada en máximos de los grupos de Monocolpites medius (*Psilamonocolpites medius*), de *Psilatrilletes* y de asociaciones típicas de Angiospermas. Estos máximos, son bien registrados en diagramas PAF (Polen, Angiospermas, Helechos = Ferns), dicho autor los asocia a periodicidades climáticas con significado cronoestratigráfico (VAN DER HAMMEN 1957a) y luego los relaciona con las unidades internacionales como el Paleoceno, Eoceno inferior, Eoceno medio, Eoceno superior y oligoceno inferior (VAN DER HAMMEN, 1961a, 1964). Sin embargo el diagrama generalizado fue el producto de la composición de varios que a su vez fueron elaborados sobre secciones levantadas en diferentes áreas de Colombia y correlacionadas según el comportamiento de las curvas palinológicas (VAN DER HAMMEN, 1957b, plancha 1).

En 1965 Van der Hammen y García (1965) presentan el resultado de la descripción de los palinomorfos representativos del paleoceno, según muestras tomadas principalmente de las secciones de Catatumbo y Lebrija (N de Colombia); en observaciones muy recientes algunos de estos palinomorfos fueron identificados en el techo de la Formación Cacho (sobre la Formación Guaduas, 30 km al norte) y otros en la Zona II (*Foveotrilletes margaritae*) de este trabajo.

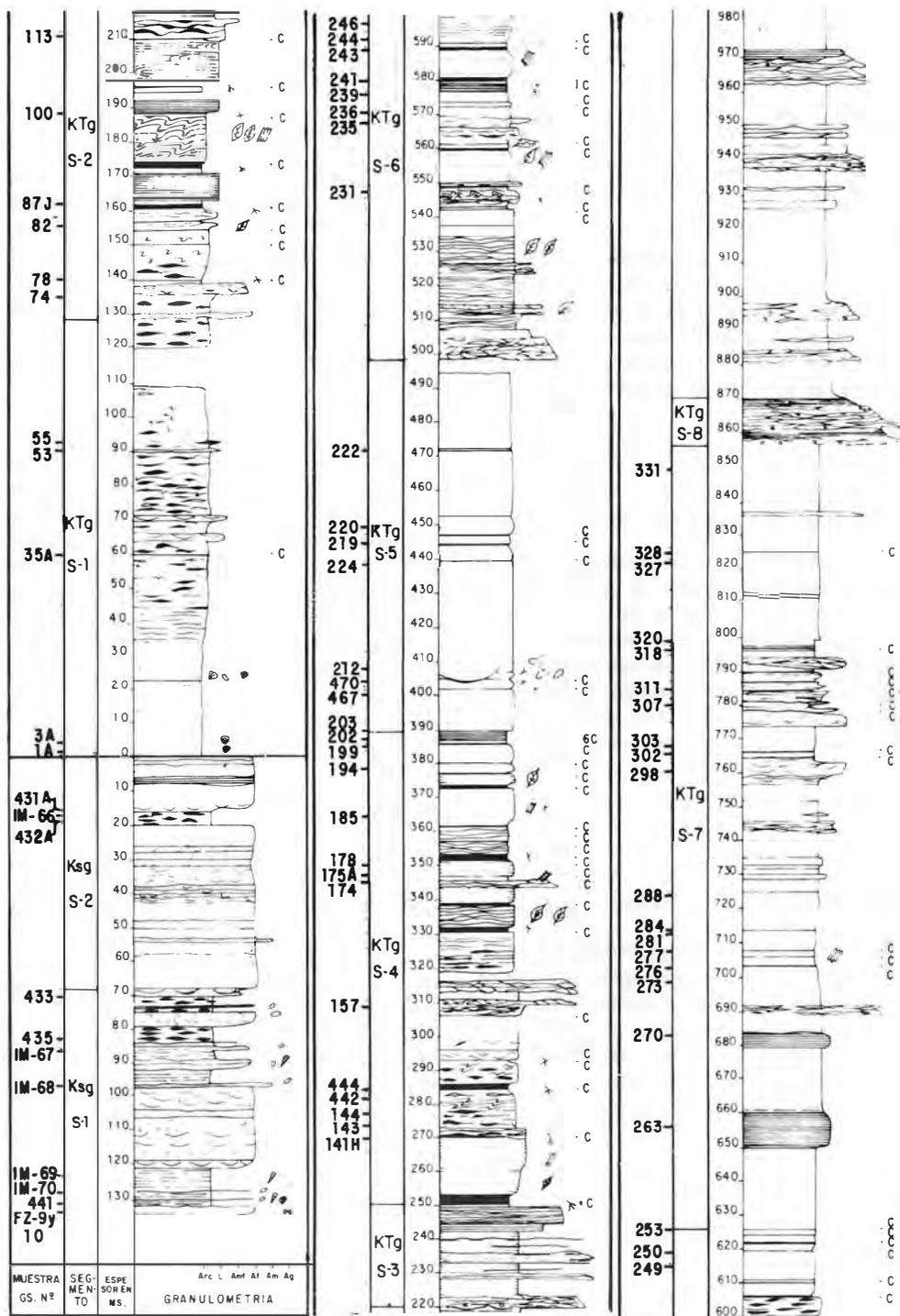


FIG. 1: Localización de las muestras bioestratigráficas.

Adicionalmente, son muy pocos los palinomorfos comunes con relación a la Formación Cerrejón (VAN DER KAARS, 1983). Tanto en los diagramas generales de Catatumbo y Lebrija (VAN DER HAMMEN 1957b) como en la Formación Cerrejón se alcanzan altos valores de *Proxapertites operculatus*, palinomorfo que en la sección estudiada solo se reconoce excepcionalmente abundante en una muestra. Estas circunstancias permiten plantear que el Paleoceno propuesto según el diagrama PAF de Van der Hammen (1957b) no corresponde al localizado a partir de la Subzona IIB del presente.

De otra parte Germeraad *et al* (1968) establecen una zonación extendida desde el Maastrichtiano al Terciario superior válida para el centro y norte de Colombia y Venezuela (Suramérica) pero también con extensión hacia Nigeria (Africa) y Borneo (Australia). Para el norte de Suramérica la zona *Proteacidites dehaani* la definen como Maastrichtiano, la cual por la asociación de foraminíferos que ellos reportan (*Gansserina gansseri*, *Guembelitria cretácea*, *Siphogenerinoides bramlettei*) y el amonite *Sphenodiscus* sp puede considerarse Maastrichtiano Superior y la zona *Foveotriletes margaritae* como Paleoceno inferior (Daniano). Muller *et al* (1987) precisa estas zonas pero la escasez de morfotipos característicos no permiten clarificar su validez.

Sole de Porta (1971) presenta varios géneros y especies nuevas procedentes de la Formación Guaduas, algunos de los cuales son revisados en este texto. El mismo autor (SOLE DE PORTA, 1972) hace estudios en el valle medio del Magdalena, Colombia (Formación Cimarrona), donde la asociación de foraminíferos corresponden a la zona bentónica *Siphogenerinoides bramlettei* del Maastrichtiano superior; la asociación palinológica que dicho autor reconoce coincide mucho con la zona I de este trabajo pese al caos en la utilización de los nombres genéricos y específicos.

Salta a la vista que subsisten dudas sobre la validez y confiabilidad de las correlaciones de las zonas palinológicas con la biocronoestratigrafía marina y la elaboración de un diagrama continuo, en un área no disturbada y con niveles marinos podría ofrecer una solución. La Sección de Sutatausa (SARMIENTO, 1992, este volumen) muestra estas características y sobre ella fue posible elaborar un registro con una buena continuidad.

La ventaja de la ocurrencia de foraminíferos en la base permitió extender la zona I determinada en la Formación Guaduas a la parte superior del Grupo Guadalupe y proponer al límite Cretácico - Terciario donde esta zona termina pese a la no ocurrencia de otros tipos de microfósiles y de datos absolutos.

El diagrama palinoestratigráfico se construyó con 61 muestras seleccionadas de las que a través del procesamiento dieron como mínimo 150 palinomorfos utilizados dentro de la suma. Por esta razón no se incluyen muestras del Grupo Guadalupe ni de los 60 primeros metros de la Formación Guaduas; aunque los palinomorfos identificados pertenecen a la primera zona determinada (Zona I), los materiales preparados corresponden a variadas litologías: carbón, lodolitas carbonosas, lodolitas con laminación interna lenticular y lodolitas grises sin estructura y su relación aparece en la Fig. 1. La variabilidad de los materiales hace complejo el comportamiento de las curvas pero al mismo tiempo muestra la directa relación entre el contenido palinológico y los medios de depósito, aspectos que serán discutidos y ampliados en otro reporte.

La preparación de las muestras se llevó a cabo siguiendo el método convencional para material preterciario. Consiste en los siguientes pasos: 1) lavado de la muestra, 2) tratamiento con HCl (37%) para destruir carbonatos, 3) aplicación de HF (60%) con el fin de destruir silicatos, 4) lavado con HCl (10%) que

remueve precipitados de fluorosilicatos, 5) separación por densidad utilizando Cl-Zn o bromoformo, 6) aplicación de la mezcla de Schulse ( $\text{HNO}_3 + \text{KClO}_3$ ) cuya reacción produce oxidación parcial de la materia orgánica, 7) lavado con KOH para remover partículas orgánicas y concentrar los palinomorfos. También se utilizó una variante al método descrito reemplazando el HCl y el HF por pirofosfatos de sodio, disgregante de arcillas y aplicando ultrasonido y así obtener una óptima dilución; posterior a este paso se acetolisó la muestra logrando una buena recuperación y coloración de los palinomorfos.

Las placas correspondientes a las muestras fueron contadas en un microscopio ortolux y los datos se manipularon y graficaron en un microcomputador H.P. 87 mediante un programa desarrollado por Melief and Wymstra (1984). El diagrama palinológico incluye la totalidad de los palinomorfos identificados pero de estos se excluyeron de la suma los que aparecen en la parte sistemática como "otros palinomorfos". A este diagrama total se adiciona un diagrama general P.A.F. con 5 tipos de asociaciones: El grupo de Psilamonocolpites medius; otros monocolpados, grupo de angiospermas (triporados, tricolpados, tricolporados y sincolpados), grupo de proxaperturados y esporas triletas.

Finalmente se hará una discusión sobre los criterios tenidos en cuenta para definir el límite Cretáceo - Terciario.

## 1.2. INTRODUCCION A LA PARTE SISTEMATICA

Este capítulo se refiere a la parte sistemática de los tipos de polen y esporas encontrados en la sección estratigráfica levantada en el Boquerón de Sutatausa (SARMIENTO, 1982, este volumen). Se hizo una revisión completa de la literatura con el fin de presentar a nivel de morfoespecies todo el material. Para tal fin fue útil poder consultar las revistas científicas y la

colección de separatas que estuvieron a la disposición del autor en la Biblioteca de la sección de Palinología y Paleó/Actuología del Laboratorio Hugo de Vries, Universidad de Amsterdam (Holanda) y la colección de Ingeominas (Bogotá - Colombia).

La terminología que se utilizó en las descripciones se hizo de acuerdo con Iversen and Troels-Smith (1950; traducción inglesa, (1980), Faegri et Iversen (1966), Erdtman (1957), Erdtman and Sorsa (1971) y Kremp (1968). Para las subdivisiones mayores a nivel de clases se siguió la clasificación morfológica de Iversen y Troels-Smith (1950). Los géneros y Especies dentro de cada clase serán presentados en orden alfabético.

Se proponen 33 nuevas especies morfológicas, 8 nuevos géneros morfológicos y 6 nuevas combinaciones. Además, se amplía la descripción de algunos tipos con el fin de que los lectores aprecien los criterios tenidos en cuenta.

Aunque se omitió el término Morfoespecie o Morfogénero, todos los análisis y consideraciones para llegar a un nombre propuesto formalmente están dentro de las reglas que aparecen en el Código de Nomenclatura Botánica; se excluye entonces en principio y hasta lo posible la utilización de criterios de relación con el sistema natural de las plantas.

Para la posición de las especies tipo se utilizó el microscopio P01 del Herbario de Vries - Laboratorium; por eso aparece en la localización dentro de la placa: P01 (HVL) seguido por el número correspondiente a las coordenadas de dicho microscopio; adicionalmente se da la ubicación con el sistema de coordenadas England Finder.

## 2. PALINOESTRATIGRAFIA

Con el fin de darle mayor soporte a los datos palinoestratigráficos, se presentan primero los resultados de análisis micro-

paleontológicos a muestras localizadas estratigráficamente debajo de aquellas con las que se construyó el diagrama de dispersión esporo-polínica. Estos materiales fueron frecuentemente estériles para palinomorfos pero algunas muestras asociadas con baja densidad de polen permiten establecer el puente para las correlaciones.

## 2.1. MICROFOSILES

### 2.1.1. MICROFOSILES DEL GRUPO GUADALUPE

El Grupo Guadalupe en el área de Sutatausa presenta hacia su parte intermedia un conjunto de lodolitas negras en las cuales el Micropaleontólogo Ignacio Martínez (Comunicación escrita, 1988) indentificó casi exclusivamente *Siphogenerinoides ewaldi* (Karsten) que al parecer es una morfovariante de *S. Cretaceae Cushman* y escasos aglutinantes tipo *Haplophragmoides* sp. Más arriba estratigráficamente pero aún debajo del segmento 1 del Grupo Guadalupe, reconoce en una arcillolita negra de partición rectangular moldes de foraminíferos planctónicos tipo *Heterohelix* sp, *Globotruncana* sp y *Globotruncana* aff. *arca* y algunos bentónicos como buliminidos.

Ya en el Segmento 1 del Grupo Guadalupe en las lodolitas negras de la base aparece: *Siphogenerinoides bramlettei* cushman, foraminífero bentónico que se constituye en la especie dominante a lo largo de dicho segmento tan solo acompañado de algunos aglutinantes (*Ammobaculites* ?) (muestras IM-66/88, 67/88, 68/88, 69/88 y FZ-9, 10). Escasos foraminíferos no quillados, *Heterohelix* sp y radiolarios aparecen asociados a fosforitas con pellets (muestra IM-70/88).

La asociación de bentónicos representado inicialmente por *Siphogenerinoides ewaldi* y luego por *S. bramlettei* nos coloca hacia el techo de la zona S. Cretaceae de Petters (1955) y en la zona de *S. bramlettei* de Cushman and Hedberg (1941). Petters

(1955) propone para la primera zona una edad de Campaniano-Santoniano y Maastrichtiano para la segunda basado en foraminíferos bentónicos, amonites y su comparación con "Stages" de la Costa del Golfo y Europa. Sin embargo, Martínez (1989) hace una evaluación de dichas zonas a partir de foraminíferos planctónicos teniendo en cuenta las zonas planctónicas de Caron (1985) y concluye que las dos zonas de Petters son Maastrichtianas.

En las muestras GS-431A, 432A, 433 y 435 se observó en baja proporción la ocurrencia de los siguientes tipos de palinomorfos: *Buttinia andreevi*, *Proxapertites humbertoides*, *Psilatriletes guaduensis*, *Spinozonocolpites echinatus*, *clavatriletes mutisi*, morfotipos que corresponden a la Zona I. (*Buttinia andreevi*).

### 2.1.2. MICROFOSILES DE LA FORMACION GUADUAS

El segmento superior del grupo Guadalupe por su carácter arenoso es estéril en microfósiles y en el cambio litológico (base del segmento 1 de la Formación Guaduas) se presenta, con relación a la baja variabilidad específica anotada, una amplia diversidad de foraminíferos y algunos ostrácodos, pero su importancia decrece rápidamente de tal manera que en el metro 25 solo se reportan excepcionalmente aglutinados. Con la disminución de los foraminíferos se observa un relativo aumento de dinoflagelados, los cuales persisten cada vez que la dinámica costera se hace manifiesta.

En la base de la Formación Guaduas se identificaron los siguientes tipos de microfósiles (MARTINEZ, 1988; comunicación escrita):

FORAMINIFEROS AGLUTINADOS: *Ammobaculites* aff. *colombianus* Cushman y Hedberg, *Lagennamina* sp aff. sp. A Martínez, 1987, *Haplophragmoides* cf. *walteri* (Graybowski), *Haplophragmoides*

cf. *excavatus*, *Haplophragmoides* cf. *glabra* Cushman y Waters, *Reophax* sp.

FORAMINIFEROS BENTONICOS (CALCAREOS): *Gyroldinoides depressa* (Alth), *Gavelinella sandigei* (Brotzen), *Hoeglundina supracretacea* (Ten Dam) Sliter, *Nonionella cretacea* Cushman, *Nonionella austiniana* Cushman, *Nonionella robusta* Plummer, *Marginulina* sp., *Praebulimina kickapooensis* (Cole), *Praebulimina reussi* (Morrow) *Pseudoguembelina palpedra* Bronniamann y Brown, *Pyramidina proliza* (Cushman y Parker), *Vaginulina* aff *navarroana* Cushman.

FORAMINIFEROS PLANCTONICOS: *Heterohelix* sp, *Guembelitra cretacea* Cushman, *Rugoglobigerina rugosa* (Plummer).

OSTRACODOS: *Cytherelloidea* sp 1, *Cytherelloidea* sp 2, *Cytherella* sp, *Paracypris* sp 1, *Paracypris* sp 2.

La diversidad alta de foraminíferos en la base del S1 de la Formación Guaduas indica condiciones marinas someras de salinidad normal (MARTINEZ, 1988; comunicación escrita); por otro lado, los géneros *Cytherelloidea* y *Cytherella* son propios de aguas someras y cálidas aunque ocasionalmente se encuentran en aguas salobres (VAN MORKHOVEN, 1963) y la presencia generalizada de los ostracodos con sus dos válvulas sugiere ausencia de bioturbación y/o corrientes, aspectos que validan el medio de depósito de laguna costera ("Lagoon") interpretado (este volumen).

La presencia de *Guembelitra cretacea* es común en las zonas planctónicas *Globotruncana aegyptiaca*, *Gansserina gansseri* y hasta la parte media de *Abathophalus mayaroensis* de Caron (1985), al igual que *Rugoglobigerina rugosa*, que posee una distribución más amplia.

*Gavelinella sandigei*, se localiza hacia la parte media alta de la zona *Siphogenerinoides bramlettei* (en MARTINEZ,

1987, Fig. 8); zona en la cual también es característico *Ammobaculites* aff *colombianus* y *Haplophragmoides* cf *excavata*.

Adicionalmente el 80% de las especies halladas hacia la base de la Formación Guaduas son comunes a las descritas por Martínez (1987, 1989) para el área de la Cuenca Cesar - Ranchería (Norte de Colombia) y sugieren una edad Maastrichtiano tardío con particular apoyo en la presencia de *Guembelitra cretacea* (MARTINEZ, 1988; comunicación escrita).

## 2.2. EL DIAGRAMA DE DISPERSION PALINOESTRATIGRAFICA

El diagrama se construyó en el intervalo entre el metro 60 sobre el contacto Guaduas - Guadalupe y abarcó hasta el metro 850, es decir a 250 m del contacto con la Formación Cacho. Este último sector es completamente estéril en macro y micro restos orgánicos porque la materia orgánica de origen vegetal es altamente inestable en condiciones oxidantes. Durante el intervalo positivo se presentan ciertas partes de la secuencia estériles correspondiente a facies de lodolitas azulosas y rojizas, acumuladas bajo condiciones oxidantes similares a las de la parte superior.

El diagrama se ha subdividido en dos zonas informalmente denominadas I y II las cuales son factibles de ser subdivididas, pese a que la influencia local de algunos medios de depósito sea favorable para la preservación y acumulación de determinados tipos y esto imprima un comportamiento especial a los valores de las curvas.

### 2.2.1. ZONA I (Zona de *Buttinia andreevi*)

Con relación a las palinozonas de Van der Hammen (1957b) tanto por la posición estratigráfica como por el comportamiento del diagrama general (diagrama PAF), se aprecia una correspondencia entre la Zona A del Maastrichtiano y la Zona I (ver

diagrama general, anexo 1) caracterizado por el pico de *Psilamonocolpites medius*. La sección de Suesca (Van der Hammen, 1954a, plancha III) describe una palinoflora tipo Zona I, la cual hacia la parte superior del diagrama es mas similar a la subzona IIA aquí interpretada, a pesar de los criterios con que se describieron y definieron los morfotipos. En conclusión se tiene que la "Zona I" corresponde a la "Zona A" del Maastrichtiano de Van der Hammen (Tabla I).

Esta zona podría corresponder a la "Zona *Proteacidites dehaani*" de Germeraad et al (1968) o a la "Zona 13" de Muller et al (1987), quienes la definen como una zona de rango-taxón, considerando en la base la primera aparición de *P. dehaani* y en el techo la ocurrencia basal de *Spinizonocolpites baculatus*. En la secuencia estudiada no aparece *P. dehaani* y *S. baculatus* presenta una dispersión más amplia hacia la base que la considerada por los autores anteriormente mencionados y son comunes sólo algunas de las especies. La relación entre la "Zona *Proteacidites dehaani*" con la "Zona I" definida informalmente en este trabajo, es entonces más comparativa por posición bioestratigráfica que por contenido palinoestratigráfico. Los criterios que validan dicha correspondencia son el haber reconocido foraminíferos tales como *Siphogenerinoides bramlettei* en el techo del Grupo Guadalupe, *Guembelitria cretacea* en la base del Guaduas y la abundante cantidad de foraminíferos asociados, los cuales son comunes en la sección del río Molino del norte de Colombia (MARTINEZ, 1987) y quedan agrupados en la zona bentónica de *Siphogenerinoides bramlettei* (CUSHMAN and HEDBERG, 1941) o en la zona planctónica *Abathophalus mayaroensis* (CARON, 1985) del Maastrichtiano tardío, en concordancia con los pozos del DSDP 152, 146 (PREMOLI-SILVA and BOLLI, 1973, en MARTINEZ, 1989).

Germeraad et al (1968) encontraron asociados a la Zona *P. dehaani* en Colombia y Venezuela foraminíferos tales como

*Gansserina gansseri* (sinónimo de *Globotruncana gansseri*), *Globotruncana lapparenti*, *G. Stuarti*, *Guembelitria cretacea* y *Siphogenerinoides bramlettei*, lo cual confirma la correlación de la Zona I con la zona propuesta por Germeraad et al (op cit), trabajo en el que basaron Muller et al (1987) las zonaciones descritas para el norte de Suramérica.

### Análisis de la Zona I en el Diagrama Palinoestratigráfico

Como se puede apreciar en el diagrama de dispersión palinoestratigráfica, algunos de los taxones son comunes en ambas zonas aunque con variaciones en el comportamiento de las curvas. *Psilatriteles guaduensis* es muy abundante en la Zona I y su importancia decrece rápidamente en la Zona II. El grupo de *Psilamonocolpites medius* presenta tres áreas de mayor abundancia. En la parte media de la Zona I, en la zona de transición y hacia la parte media superior de la Zona II (límite entre las subzonas IIA y IIB). *Psilatricolpites rubini* muestra un comportamiento más o menos similar a *P. medius*.

Otros grupos de palinomorfos como *Spinizonocolpites baculatus*, *Retitricolpites colombiae*, *Tetraedrites umirensis*, *Colombipollis tropicalis*, *Ulmoideipites krempii*, *Periretisyncolpites giganteus*, *Divisiporites enormis*, *Scabratricolpites angelicus*, *Echitriporites trianguliformis* se encuentran desde la Zona I pero son mas característicos en la Zona II.

También se puede deducir del diagrama que taxones como *Annutriporites iverseni*, *Proxapertites humbertoides*, *Retidiporites magdalenensis*, *Buttinia andreevi*, *Bacumorphomonocolpites tausae*, *Ephedripites multicostatus*, *Stephanocolpites guaduensis*, *Echimonocolpites protofranciscoi* y *Retitricolpites josephinae*, son más abundantes en la Zona I.

Los grupos reconocidos exclusivos para esta zona y que desaparecen en el techo son: *Echimonocolpites echiverruca-*

*tus*, *Spinizonocolpites echinatus*, *Retimonocolpites claris*, *Crussafontites grandiosus*, *Clavatriletes mutisi*, *Inaperturopollenites cursis*, *Psilamonocolpites ciscudae* y *Retitricolpites belskii*.

Algunos taxones presentan curvas con comportamiento especial: *Buttinia andreevi*, el cual es frecuente y muy continuo en la Zona I, desaparece en el techo pero vuelve a encontrarse hacia la parte media superior de la Zona II. Este palinomorfo en particular, solo había sido observado para el Maastrichtiano del Norte de Suramérica (GERMERAAD *et al*, 1986; REGALI, *et al*, 1975; MULLER *et al*, 1987; LORENTE, comunicación personal). En *Ulmoideipites krempii* su importancia aumenta hacia el techo de la Zona I y desaparece sobre el límite, pero hacia la parte media logra ser uno de los palinomorfos más representativos cuantitativamente en el diagrama, sin embargo se observó que su distribución está fuertemente afectada a su relación con el medio de depósito. *Zliviaporites blannesis* presenta un comportamiento similar, desapareciendo hacia el límite y una recuperación en la parte media de la Zona II, pero su importancia es muy reducida. Estos grupos desaparecen definitivamente en el techo de la subzona IIA.

#### 2.2.2. ZONA II (Zona de *Foveotriletes margaritae*)

Se da este nombre informal a la zona que abarca desde el límite caracterizado por los criterios definidos en el ítem 2.3 y el resto del diagrama, el cual queda abierto pues las muestras preparadas en la parte Superior de la Formación Guaduas fueron completamente estériles para palinomorfos.

Con relación a las zonas definidas por Van der Hammen en 1954a y 1957b se encuentra que en la "Zona B" se reporta una amplia diversidad de especies nuevas dentro de las cuales son notables la aparición de morfotipos de monocolpados, tricolpados y tricolporados (VAN DER

HAMMEN, 1954a, plancha II y III) y fue reconocida en el conjunto medio de la Formación Guaduas, en los diagramas generales de Santa Rosita, Suesca y Lenguazaque (VAN DER HAMMEN, 1957b). En cuanto a los máximos del grupo *Psilamonocolpites medius* poseen una respuesta similar a los de la subzona IIA de este diagrama (Tabla 1); la mayor variedad en el promedio de abundancia de *Psilatrilletes guaduensis* en nuestro diagrama tiene que ver con la mayor heterogeneidad de los tipos de muestras. Igualmente es coincidente la caída de diversidad en la "Zona C" de Van der Hammen (1954, plancha II) y la subzona IIB. Algunas especies que se adicionan en la Tabla 1 presentan importancia como biomarcadores.

Corresponde por posición bioestratigráfica a la Zona *Foveotriletes margaritae* definida para el Caribe por Gerraad *et al* (1968) la cual fue tomada como base para la zona de Rango-Taxón *Spinizonocolpites baculatus* del norte de Suramérica establecida por Muller *et al* (1987). En esta zona, Muller *et al* consideran en su base la aparición de *S. baculatus* y en el techo la ocurrencia basal de *Gemmastephanocolpites gemmatus* G. *gemmatus* no fue observado en la sección, como tal probablemente no se tiene el techo de dicha zona. Según Muller como características adicionales se presenta la ocurrencia basal de *Bombacacidites*, *Mauritiidites franciscoi* y una baja representación de helechos y gimnospermas. Estas características corresponden a lo observado, sin embargo no fue encontrado *Bombacacidites* (en otra sección en estudio se reconoció en el techo de la Formación Cacho); no obstante una apreciable radiación con nuevas apariciones se da a partir de este intervalo, que no habían sido reportadas por la literatura palinológica (ver cap. 3).

Circunscritos a la interpretación del diagrama, la Zona II es factible subdividirla en dos subzonas las cuales llamaremos informalmente IIA y IIB utilizando como criterio de límite el techo de

la ocurrencia de algunos palinomorfos y la primera aparición de otros fenómenos que coinciden con la última ingresión de la dinámica costera evidenciada en la Formación Guaduas.

#### Características Palinoestratigráficas de la Subzona IIa (Zona de *Zonotricolpites variabilis*)

Al inicio de la descripción de la Zona I se dieron los criterios tenidos en cuenta para definir el límite entre esta zona y la II; igualmente desde el punto de vista palino-estratigráfico no puede considerarse como un cambio abrupto porque la primera aparición de algunos de los palinomorfos se da bajo el límite aunque presentan una dispersión importante en esta zona y estos son: *Proxapertites psilatus*, *Gemmamonocolpites dispersus*, *Crassitricolporites costatus*, *Syndemicolpites typicus*, *Foveotriletes margaritae*, *Psilabrevitricolpites marginatus*, *Psilatricolpites microverrucatus*, *Longapertites vaneendenburgi*, *Racemonocolpites racematus*. Coincidiendo con el límite se registran las siguientes apariciones: *Longapertites perforatus*, *Psilabrevitricolporites annulatus*, *Mauritiidites franciscoi*, *Zonotricolpites variabilis*, *Rugotricolpites oblatius*. Algunos metros sobre el límite fueron reconocidas apariciones que eventualmente podrían iniciarse en éste y son: *Echimonocolpites coni*, *Retibrevitricolpites cf. increatus*, *Retitricolporites exinamplius*, *Scabratricolpites thomasi*, *Incertirrugulites carbonensis* y *Proxapertites operculatus*.

Otros palinomorfos que se inician en el registro palinoestratigráfico hacia la parte media y superior de la Zona IIA son: *Retitricolpites minutus*, *Retimonocolpites regio*, *Incertiscabrites pachoni*, *Zonotricolpites lineatus*, *Retimonocolpites retifosulatus*, *Striatricolpites minor*, *Proxapertites verrucatus* y *Scabratriletes globulatus*.

Se tiene pues que la aparición de 28 especies está marcando el florecimiento

de una nueva flora caracterizada por un alto predominio de Angiospermas y palmas y una reducción en el contenido de helechos.

#### Características Palinoestratigráficas de la Zona IIB (Zona de *Syncolporites lisamae*)

El rasgo más importante que permite proponer esta subzona consiste en la desaparición de algunos grupos de palinomorfos como *Duplotriporites ariani*, *Bacumorphomonocolpites tausae*, *Ephedripites multicostatus*, *Araucariacites australis*, *Scabrostephanocolpites guaduensis*, *Zlivisporites blanensis* y la aparición de *Syncolporites lisamae*, *Spinizonocolpites tausae* y *Psilatriletes martinensis*.

Otras características de esta subzona son: un poco de *Psilamonocolpites medius* en la base, una ostensible disminución de *Ulmoideipites kreempii*, el aumento general de las esporas triletes como *Psilatriletes guaduensis*, *Divisisporites enormis*, *Foveotriletes margaritae* y *Psilatriletes martinensis*. *Proxapertites operculatus*, uno de los palinomorfos más importantes durante el Paleoceno (VAN DER HAMMEN 1956, 1957; GERMERAAD, 1968) comienza a presentarse, aunque había sido reconocido en forma anómala en una muestra hacia el techo de la subzona IIA, en la que coincide la última aparición de *Buttinia andreevi*.

Algunos grupos como *Retibrevitricolpites cf. increatus*, *Foveotriletes margaritae*, *Divisisporites enormis*, *Echitriporites trianguliformis*, *Gemmamonocolpites dispersus* son más abundantes cuantitativamente.

Sin embargo una característica importante con relación a la subzona IIA es la disminución en un 25% de la palinoflora.

En el diagrama de dispersión palinoestratigráfica, el grupo *Proxapertites operculatus*, apenas presenta un desarrollo incipiente y como tal no parece corresponder con la zona inferior del Paleoceno, defi-

nida por Van der Hammen (1957b,) lo que demuestra los diferentes criterios utilizados en la asignación a las edades.

### 2.3. DISCUSION SOBRE LAS CORRELACIONES

Teniendo en cuenta la creciente importancia del límite Cretácico - Terciario a nivel global, tanto por sus implicaciones paleogeográficas como por definir una línea de tiempo, la discusión se centrará en sintetizar las coincidencias que permiten plantear su ocurrencia dentro de la Formación Guaduas en la sección de Sutatausa.

Como marco general en el Tabla 1 se dan las equivalencias con relación a los autores de trabajos relevantes (VAN DER HAMMEN, 1954 y 1957, GERMEAAD *et al*, 1968 - MULLER, *et al*, 1987) sobre la zonificación del Maastrichtiano--Paleoceno para el norte de Suramérica.

El hecho de que parte de la zonificación palinológica de Van der Hammen haya sido elaborada en la Formación Guaduas facilita y garantiza la precisión en las correlaciones, al tiempo que permite comprobar la validez de las zonas allí diferenciadas, pese a los criterios tenidos en cuenta para la toma de las muestras.

En este último aspecto Van der Hammen utilizó el material homogenizado a partir de la totalidad de un manto de carbón y sus respaldos carbonosos, razón por la cual algunas formas, ahora características, como *Buttinia andreevi* no aparecen registradas, pues su ocurrencia está restringida a lodolitas con laminación interna lenticular.

Con relación a las zonas de Germeaad *et al* 1968 y Muller *et al* 1987 como se demostró en párrafos anteriores, hay coincidencias en cuanto a la posición cronoestratigráfica a pesar de la escasez de morfotipos claramente marcadores; sin embargo de esta manera es más concordante la correlación entre las zonas de Van

der Hammen (1957b) y las de Germeaad *et al* 1968 (ver discusión sobre la edad de la Formación Cerrejón en VAN DER KAARS, 1983, pg. 39).

Con relación a las zonas identificadas en este trabajo se observa que la separación de las dos zonas (I y II) no es neta sino en realidad es una zona de transición; sin embargo algunos indicios permiten establecer un límite que parece corresponder al límite cronoestratigráfico Cretácico-Terciario. Los argumentos que soportan dicha posibilidad se exponen a continuación:

1. Los foraminíferos identificados en la base de la Formación Guaduas y del Grupo Guadalupe en su parte superior corresponden al Maastrichtiano tardío y aunque no se reconocieron donde se tiene el diagrama se pudo verificar que los palinomorfos del conjunto arcilloso localizado hacia el techo del Grupo Guadalupe pertenecen a la Zona I.
2. Los dinoflagelados del tipo *Dinogymnium acuminatum*, de distribución cosmopolita para las áreas tropicales, solo han sido reportadas hasta el techo del Maastrichtiano y no se ha observado que lleguen al Paleoceno (BRINKHUIS, comunicación personal). En la sección este dinoflagelado se presenta en la Zona I (muestra GS-53). Otros dinoflagelados identificados en la Zona II como *Fibrocyta essentialis* poseen mayor dispersión en el Paleoceno (BRINKHUIS, comunicación personal). A pesar de esto se requieren más datos bioestratigráficos con dinoflagelados que apoyen esta conclusión.
3. Se presentan desapariciones de palinomorfos cerca o en la zona donde se sugiere el límite aunque algunos de ellos reaparecen en la parte media a superior de la Zona II (ver diagrama).

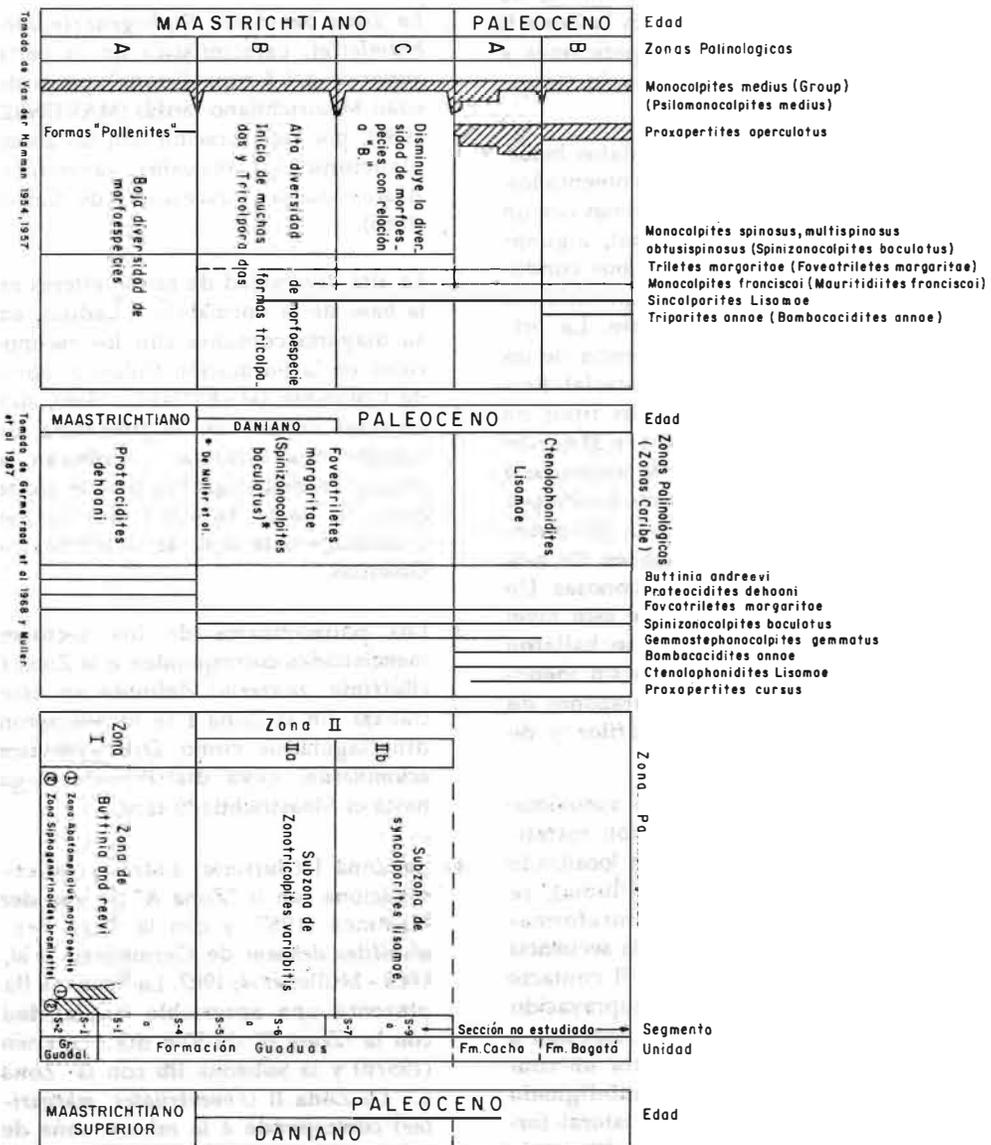


TABLA 1: Correlaciones.

4. El aspecto palinoestratigráfico más importante es la aparición de nuevas especies, las cuales no se inician exactamente donde se propone el límite sino que comienzan algunos metros debajo pero hacia éste se da con mayor intensidad. En la Zona II se presentan otras desapariciones y apariciones en menor escala (límite entre Zona IIA y IIB).
5. No obstante que con los datos bioestratigráficos hasta ahora comentados, es factible definir las dos zonas con un área de límite transicional, algunas evidencias estratigráficas nos conducen a suponer con mayor precisión la localización exacta de éste. La primera se refiere a la ocurrencia de un paleocanal relleno de material fino carbonoso que sugiere dos tipos de eventos uno relacionado a la disección del material previamente acumulado y por sus características producido por un fenómeno súbito y la posterior acumulación en condiciones de baja energía de las arcillas carbonosas. Un aspecto muy llamativo de este nivel carbonoso es que en él se hallaron restos de vertebrados aún sin identificar (fragmentos de caparzones de tortuga, dientes de cocodrilos y de peces).
6. Lateralmente y ocupando aproximadamente la misma posición estratigráfica en un afloramiento localizado 5 km al norte (sitio La Pluma), se presenta un derrumbe intraformacional que afecta 10 m de la secuencia previamente acumulada. El contacto superior es erosivo y está suprayacido por lodolitas carbonosas. Asociado a esta secuencia se encuentra un conjunto arenoso anómalo interdigitado al derrumbe en su parte lateral formando en paleocanal de 30 m de diámetro.

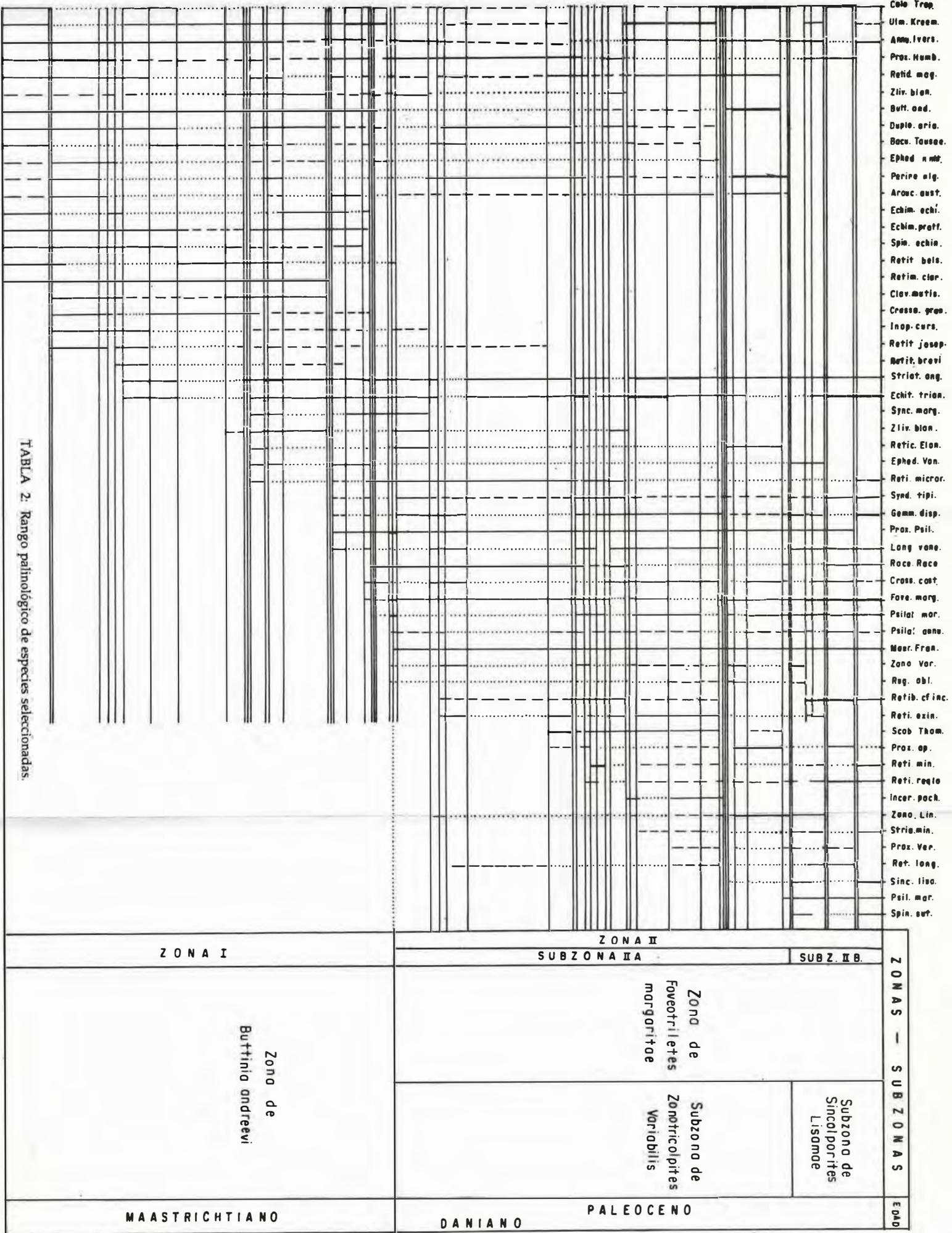
La coincidencia de estos dos fenómenos (Paleocanal y derrumbe intraformacional) sólo fue reconocida en este sector de la sección estratigráfica lo que eviden-

cia que las causas que lo produjeron no fueron de ocurrencia común durante los procesos de depósito de la secuencia.

### 3, CONCLUSIONES

1. La zona bentónica *Siphogenerinoides bramlettei*, característica de la parte superior del Grupo Guadalupe es de edad Maastrichtiano tardío (MARTINEZ, 1989), por comparación con las zonas planctónicas *Gansserina gansseri* y *Abatomphalus mayaroensis* de Caron (1985).
2. La alta diversidad de foraminíferos en la base de la Formación Guaduas, en su mayoría comunes con los reconocidos en la Formación Colón al norte de Colombia (MARTINEZ, 1989), con especial énfasis en la presencia de *Guembelitria cretacea*, corroboran la posición bioestratigráfica para el sector entre la parte superior del Grupo Guadalupe y la base de la Formación Guaduas.
3. Los palinomorfos de los sectores mencionados corresponden a la Zona I (*Buttinia andreevi*) definida en este trabajo. En la Zona I se reconocieron dinoflagelados como *Dinogymniun acuminatum*, cuya distribución llega hasta el Maastrichtiano tardío.
4. La Zona I (*Buttinia andreevi*) se correlaciona con la "Zona A" de Van der Hammen (1957) y con la Zona *Proteacidites dehaani* de Germeraad *et al*, 1968 - Muller *et al*, 1987. La Subzona IIA presenta una apreciable similaridad con la "Zona B" de Van der Hammen (1957b) y la Subzona IIB con la "Zona C". La Zona II (*Foveotriletes margari-tae*) corresponde a la misma zona de Germeraad *et al*, 1968 o a la Zona 14 (*Spinizonocolpites baculatus*) de Muller *et al* (1987), de edad Daniano. Por consiguiente, la diferencia de edad entre lo sugerido por Van der Hammen y lo propuesto aquí consis-

TABLA 2: Rango paleontológico de especies seleccionadas.



ZONA I

ZONA II

SUBZONA IA

SUBZ. IB

Zono de  
Buttinio andreevi

Zono de  
Foveotrilletes  
margaritae

Subzona de  
Zonotricolpites  
variabilis

Subzona de  
Sincolporites  
lisomae

MAASTRICHTIANO

DANIANO

PALEOCENO

ZONAS - SUBZONAS

EPOCO



tiría sólo en el hecho de incluir el Daniano en el Cretáceo o en el Terciario. En la Tabla 2 se presenta una selección del rango palinológico de las especies más representativas.

5. La Zona I (*Buttinia andreevi*) presenta una baja diversidad de palinomorfos contrastada con la Zona II (*Foveotriletes margaritae*), muchos de los cuales son comunes en ambas en proporciones variables. *Psilamonocolpites medius* presenta máximos hacia los límites de las zonas, mientras *Psilatriteles guaduensis* disminuye considerablemente de porcentaje en la Zona II. Otros grupos mas importantes en la Zona I son: *Proxapertites humbertoides*, *Bacumorphomonocolpites tausae*, *Retimonocolpites claris* y *Scabrastephanocolpites guaduensis*.
6. Algunos palinomorfos son exclusivos de la Zona I: *Echimonocoliptes protofranciscoi*, *E. echiverrucatus*, *Spinozonocolpites echinatus*, *Retitricolpites - belskii* y *Buttinia andreevi* que presenta una reaparición al techo de la Subzona IIa.
7. La Subzona IIa se caracteriza principalmente por la aparición de una abundante nueva palinoflora dentro de la que se destacan: *Mauritiidites franciscoi*, *Foveotriletes margaritae*, *Zonotricolpites lineaus*, *Proxapertites operculatus* y otros que demuestran la conformación de una nueva flora sobre el paisaje.
8. En la Subzona IIb inicia *Syncolporites lisamae*, *Psilatriteles martinensis* y *Spinozonocolpites tausae* y se produce una apreciable disminución en la palinoflora.
9. La separación de las zonas I y II marcan el posible límite Cretáceo-Terciario. En la Tabla 2 se presenta una selección del rango palinológico de las especies más representativas.

## 4. SISTEMÁTICA

## 4.1. CLASIFICACION

División I SPORITES H. Pontonié, 1893.

**CLASE A** Triletes (Reinsch, 1881)  
Pontonie et Kremp, 1954.

Género: *Clavatriletes* nov. gen.

*Clavatriletes mutisi* (Van der Hammen, 1954) nov. comb.

Género: *Divisisporites* Pflug, 1953.  
*Divisisporites enormis* Pflug, 1953.

Género: *Foveotriletes* Pontonié, 1956

*Foveotriletes margaritae*  
(Van der Hammen, 1954)  
Germeraad, Hopping and Muller, 1968.

Género: *Psilatrilletes* Van der Hammen, 1956b

*Psilatrilletes guaduensis* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen, 1956b.

*Psilatrilletes martinensis* nov. sp.

Género: *Scabratrilletes* nov. gen.

*Scabratrilletes globulatus*  
nov. sp.

Género: *Zlivisporites* Plactova, 1961.

*Zlivisporites blanensis*  
Plactova, 1961

**CLASE B:** Monoletes Ibrahim, 1933.

Género: *Monolites* (Erdtman, 1947)  
Pontonié, 1956.

*Monolites ferdinandi* (Van der Hammen, 1954) Sole de Porta 1972.

División II POLLENITES R. Pontonie, 1931.

**CLASE** Inaperturatae Iversen and Troels-Smith, 1950

Género: *Araucariacites* (Cookson, 1947),  
Couper, 1953.

*Araucariacites australis*  
(Cookson, 1947) Couper,  
1953.

Género: *Inaperturopollenites* Pflug et Thomson, 1953.

*Inaperturopollenites cursis* nov.  
sp.

**CLASE** Monocolpatae Iversen and Troels-Smith, 1950.

Género: *Bacumorphomonocolpites* Sole de Porta, 1971.

*Bacumorphomonocolpites*  
*tausae* Sole de Porta, 1971.

Género: *Crussafontites* Sole de Porta, 1971.

*Cussafontites grandiosus*  
Sole de Porta, 1971.

Género: *Echimonocolpites* Van der Hammen and García, 1965.

*Echimonocolpites coni* nov. sp.

*Echimonocolpites*  
*echiverrucatus* nov. sp.

*Echimonocolpites ruedae*  
(Van der Hammen, 1954) Van der Hammen and García, 1965.

Género: *Gemmamonocolpites* Van der Hammen and García, 1965.

*Gemmamonocolpites dispersus*  
nov. sp.

*Gemmamonocolpites*  
*gemmatus* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen and García, 1965.

Género: *Longapertites* Van Hoeken-Klinkenberg, 1964.

*Longapertites vaneendenburgi*  
Germeraad *et al*, 1968.

*Longapertites perforatus* nov.  
sp.

- Género: *Mauritiidites* Van Hoeken-Klinkenberg, 1964.  
*Mauritiidites franciscoi* (Van der Hammen, 1956) Van Hoeken-Klinkenberg, 1964.
- Género: *Proxapertites* Van der Hammen, 1956b.  
*Proxapertites humbertoides* (Van der Hammen, 1954) nov. comb.  
*Proxapertites operculatus* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen, 1956c.  
*Proxapertites psilatus* nov. sp.  
*Proxapertites verrucatus* nov. sp.
- Género: *Psilamonocolpites* Van der Hammen and García, 1965.  
*Psilamonocolpites ciscudae* nov. sp.  
*Psilamonocolpites medius* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen and García 1965.
- Género: *Racemonocolpites* González, 1967.  
*Racemonocolpites racematus* González, 1967.
- Género: *Retimonocolpites* Pierce, 1961  
*Retimonocolpites claris* nov. sp.  
*Retimonocolpites longapertitoides* nov. sp.  
*Retimonocolpites regio* Van der Hammen and García, 1965.  
*Retimonocolpites retifossulatus* Lorente, 1986.
- Género: *Spinizonocolpites* Muller, 1968.  
*Spinizonocolpites baculatus* Muller, 1968.  
*Spinizonocolpites echinatus* Muller, 1968.  
*Spinizonocolpites sutae* nov. sp.
- CLASE Monoporatae Iversen and Troels-Smith, 1950
- Género: *Monoporites* (Cookson, 1947) Van der Hammen, 1954  
*Monoporites parvus* nov. sp.
- CLASE Diporatae Iversen and Troels-Smith, 1950.
- Género: *Retidiporites* Varma and Rawat, 1963.  
*Retidiporites elongatus* nov. sp.  
*Retidiporites magdalenensis* Van der Hammen and García, 1965.
- CLASE Triporatae Iversen and Troels-Smith, 1950.
- Género: *Annutriporites* González, 1967.  
*Annutriporites iversenii* (Van der Hammen, 1954) González, 1967.
- Género: *Echitriporites* Van Hoeken-Klinkenberg, 1964.  
*Echitriporites trianguliformis* Van Hoeken-Klinkenberg, 1964.
- Género: *Ulmoideipites* Anderson, 1960.  
*Ulmoideipites krempii* (Anderson, 1960) Elsik, 1968.
- CLASE Tricolpatae Iversen and Troels-Smith, 1950.
- Género: *Psilabrevitricolpites* Van Hoeken-Klinkenberg, 1966.  
*Psilabrevitricolpites marginatus* nov. sp.
- Género: *Psilatricolpites* (Van der Hammen, 1956b) Van der Hammen and Wymstra, 1954  
*Psilatricolpites clarissimus* Van der Hammen and Wymstra, 1964.  
*Psilatricolpites microverrucatus* nov. sp.

- Psilatricolpites rubini* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen and Wymstra, 1964.
- Género: *Retibrevitricolpites* Van Hoeken-Klinkenberg, 1966.  
*Retibrevitricolpites* cf. *increatus* González, 1967.
- Género: *Retitricolpites* (Van der Hammen, 1956a) Pierce, 1961.  
*Retitricolpites belskii* (Belski et al, 1968) nov. comb.  
*Retitricolpites brevicolpatus* nov. sp.  
*Retitricolpites colombiae* (Van der Hammen, 1954) nov. comb.  
*Retitricolpites josephinae* (Van der Hammen, 1954) nov. comb.  
*Retitricolpites microreticulatus* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen and Wymstra, 1964  
*Retitricolpites minutus* Pierce, 1961.
- Género: *Rugotricolpites* nov. gen.  
*Rugotricolpites oblatius* nov. sp.
- Género: *Scabratricolpites* (Van der Hammen, 1954) González, 1967.  
*Scabratricolpites thomasi* nov. gen.
- Género: *Striatricolpites* (Van der Hammen, 1954) González, 1967.  
*Striatricolpites minor* Wymstra, 1971.
- Género: *Zonotricolpites* nov. gen.  
*Zonotricolpites lineaus* nov. sp.  
*Zonotricolpites variabilis* nov. sp.
- CLASE: Tricolporatae Iversen. and Troels-Smith, 1950.
- Género: *Colombipollis* nov. gen.  
*Colombipollis tropicalis* nov. sp.
- Género: *Crassitricolporites* Hengreen, 1972.  
*Crassitricolporites costatus* nov. sp.
- Género: *Psilabrevitricolporites* Van der Kaars, 1983.  
*Psilabrevitricolporites annulatus* nov. sp.
- Género: *Retitricolporites* (Van der Hammen, 1956) Van der Hammen and Wymstra, 1964  
*Retitricolporites exinamplius* nov. sp.
- CLASE: Syncolpatae Iversen and Troels-Smith, 1950.
- Género: *Syndemicolpites* Van Hoeken-Klinkenberg, 1964.  
*Syndemicolpites tipicus* Van Hoeken-Klinkenberg, 1964.
- Género: *Periretisyncolpites* Keiser et Du Chene.  
*Periretisyncolpites giganteus* Keiser et Du Chene.
- CLASE: Syncolporatae Iversen and Troels-Smith, 1950
- Género: *Syncolporites* Van der Hammen and García, 1965.  
*Syncolporites lisamae* Van der Hammen, 1954,  
*Syncolporites marginatus* Van Hoeken-Klinkenberg, 1964.  
*Syncolporites rugucostatus* nov. sp.
- CLASE: Stephanocolpatae Iversen and Troels-Smith, 1950.
- Género: *Scabrastephanocolpites* Van der Hammen and García, 1965.

- Scabrastephanocolpites guaduensis* (Van der Hammen, 1954) nov. comb.
- CLASE Periporatae Iversen and Troels-Smith, 1950.
- Género: *Duplotriporites* nov. gen.  
*Duplotriporites ariani* nov. sp.
- Género: *Buttinia* Boltenhagen, 1967.  
*Buttinia andreevi* Boltenhagen, 1967.
- CLASE Tetradeae Iversen and Troels-Smith, 1950.
- Género: *Magnetradites* Van der Hammen and García, 1965.  
*Magnetradites magnus* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen and García, 1965
- Género: *Tetradites* Van der Hammen, 1954.  
*Tetradites umerensis*, Van der Hammen, 1954.
- CLASE Polyplicatae Bolkhovitina, 1953.
- Género: *Ephedripites* Bolkhovitina, 1953.  
*Ephedripites* cf. *multicostatus* Brenner, 1963.  
*Ephedripites vanegensis* Van der Hammen and García, 1965.  
*Incertae sedis*.
- Género: *Incertiscabrites* nov. gen.  
*Incertiscabrites pachoni* nov. comb.
- Género: *Incertirugulites* nov. gen.  
*Incertirugulites carbonensis* nov. sp.  
*Incertae sedis-1*
- 4.2. DESCRIPCIONES
- División I Sporites Pontoni, 1883.
- CLASE A Triletes (Reinsch, 1881) Pontonie and Kremp, 1954.
- Género: *Clavatriletes* nov. gen.
- Descripción:** Se define este género para los tipos de esporas marca trilete de elementos esculturales formadas por clavav.
- Especie Tipo: *Clavatriletes mutisi*.
- Clavatriletes mutisi* (Van der Hammen, 1954) nov. comb.
- Lámina 1 Fig. 1,2.
- Neotipo: Placa MC-2 Mic. PO1(HVL): 98.3-45.7, T45.
- Literatura: Van der Hammen, 1954. (*Triletes mutisi*)
- Comentario:** Se redefine y se amplia la descripción por pérdida del material original.
- Descripción:** Espora trilete clavada. Perímetro subcircular a subcuadrático. La marca trilete se extiende hasta 3/4 de la zona ecuatorial. La esclerina posee un espesor aproximado de 2  $\mu\text{m}$ , con una escultura formada por clavav de diferentes tamaños, las cuales a veces varían a báculos, granas o espinas. Los elementos esculturales poseen un tamaño entre 0.5 y 1.5  $\mu\text{m}$  de espesor y presentan con relación a la totalidad de la superficie del grano una alta densidad. El diámetro ecuatorial puede variar entre 24 y 32  $\mu\text{m}$ , el tamaño del neotipo es de 27  $\mu\text{m}$ .
- Distribución estratigráfica:** Este tipo de esporas están restringidas a la zona I, presentándose en escasa cantidad. Edad Maastrichtiano.
- Afinidad taxonómica:** Desconocida
- Género: *Divisisporites* Pflug, 1953.  
*Divisisporites enormis* Pflug, 1953.
- Lámina 1 Fig. 5 y 8.

Literatura: Pflug, 1954 (*Divisisporites enormis*)  
 Van der Hammen, 1954 ((?)  
*Triletes psilatus*)

**Descripción:** Espora trilete generalmente psilada. Perímetro subtriangular-convexo. La marca trilete se extiende casi hasta el ecuador, formando 3/4 partes de radio. La esclerina es constante en espesor en el grano pero puede ser distinta de grano en grano, por tal razón se presentan diferencias en la tonalidad de éstas, sin embargo el espesor no sobrepasa las 2 micras, la escultura es psilada con variaciones a microrugulada. Microperforaciones en baja densidad son comunes en la superficie del grano. El tamaño posee un rango entre 50-70 µm.

**Comentario:** Se diferencia de *Psilatriletes guaduensis* por su tamaño, forma de la marca trilete y del grano. Presenta una similitud con *Psilatriletes martinensis* en la forma del perímetro y en el tamaño pero el espesor de la esclerina es mayor en *P. martinensis* y como tal la coloración de la espora es mas oscura.

**Distribución estratigráfica:** se presenta con mayor frecuencia en la zona II estando hacia el techo en mayor abundancia.

**Afinidad taxonómica:** Probablemente con las *Ciatheaceas*.

Género: *Foveotriletes* Pontonié, 1956.

*Foveotriletes margaritae* (Van der Hammen, 1954) Germeraad, Hopping and Muller, 1968.

Lámina 1 Fig. 6.

Literatura: Van der Hammen, 1954 (*Triletes margaritae*)  
 Germeraad *et al*, 1968.

**Comentario:** Para su descripción ver Germeraad *et al* (1968).

**Distribución estratigráfica:** Aparece en la base de la Zona II y presenta una dispersión muy uniforme siendo hacia la parte superior mayor. Regionalmente ha sido observada ocupando la misma posición estratigráfica: Parte inferior de la zona *Proxaperites operculatus* de Germeraad *et al* (1968) en Nigeria y Norte de Sur América, sin embargo en Venezuela se ha reportado también para el Maastrichtiano (Com. pers. LORENTE).

Género: *Psilatriletes*. Van der Hammen, 1956b.

*Psilatriletes guaduensis* (Van der Hammen, 1954)

Van der Hammen, 1956b.

Lámina 1 Fig. 4 y 7.

Literatura: Van der Hammen, 1954 (*Triletes guaduensis*)

Van der Hammen, 1956b (*Psilatriletes guaduensis*)

Pierce, 1961 (*Psilatriletes guaduensis*)

Sole de Porta, 1971 (*Leiotriletes guaduensis*)

**Comentario:** Para su descripción ver referencias citadas. Se utiliza la denominación dada por Van der Hammen (1956b) ya que la separación propuesta por Sole de Porta no es precisa; se trata de un grupo complejo con pequeñas variaciones en la morfología que no son siempre claramente observables.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra en forma común en toda la sección, pero su porcentaje disminuye abruptamente a partir de la zona II, aunque presenta aumentos locales. Su distribución está influenciada por el medio de depósito.

*Psilatriletes Martinensis*, nov. sp.

Lámina 1 Fig. 10.

Holotipo: Placa GS-331 PO1(HVL) 101.2-53, G52.

**Descripción:** Espora trilete, psilada. Perímetro ligeramente subtriangular-convexo a subcircular. La marca trilete es generalmente angosta, bien delineada y se extiende casi hasta el ecuador. La esclerina posee un espesor de 3 a 4  $\mu\text{m}$ , continua en todo el grano por tal razón el color de la espora es un amarillo bastante oscuro y resalta cuando se encuentra asociada con *Divisporites enormis* y *Psilatriteles guaduensis*. La escultura es psilada aunque presenta ligeras variaciones a microrugulada. Diámetro ecuatorial 70  $\mu\text{m}$ .

**Comentarios:** Este taxón presenta características similares con *D. enormis* pero su diferencia mas notable está en el espesor de la esclerina que es mayor y más constante en este taxón. Además posee rasgos morfológicos comunes con *Triplanosporites* sp. (ELSIK, 1968) del Paleoceno de Texas y con *Matonisporites equiexinus* (COUPER,, 1958), del mesozoico de la Gran Bretaña. *M. equiexinus* también fue reportada por Muller (1968) en Malasia pero no da una posición estratigráfica clara.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra restringida a la Zona IIB, con una abundancia moderada pero constante. Se sugiere de edad Paleoceno.

**Afinidad taxonómica:** Quizás un tipo de *Cyatheaceae*.

Género: *Scabratriteles* nov. gen.

Se define este género para los tipos de esporas marca trilete que poseen una escultura escabrada.

Especie Tipo: *Scabratriteles globulatus*, nov.sp.

*Scabratriteles globulatus*. nov. sp.

Lámina 1 Fig. 11 y 12.

Holotipo: Placa 276 III P01(HVL) 105.6-40, M39 2/4.

**Descripción:** Espora trilete, escabrada. Este tipo de palinomorfo presenta una forma globular con una marca trilete muy corta, formando 1/3 o aún menos con relación al diámetro ecuatorial. La escultura es escabrada con un espesor de la esclerina menor a 0.5  $\mu\text{m}$  de tal manera que este tipo en general es de aspecto claro.

**Distribución estratigráfica:** Está restringida a la parte media de la Zona II. Se sugiere de edad Paleoceno inferior.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

Género: *Zlivisporites* Pacltova, 1961.

*Zlivisporites blanensis*  
Pacltova, 1961.

Lámina 1 Fig. 3.

Literatura: Pacltova, 1961.

Regali *et al*, 1974.

Herngreen, 1975.

**Descripción:** Espora trilete macroreticulada, psilada. Perímetro circular a subcuadrático. La marca trilete se extiende hasta el ecuador. La esclerina tiene 1 1/2  $\mu\text{m}$  de espesor, la escultura es psilada pero presenta una especial ornamentación reticulada de muri angosto formando un patrón poligonal. Tamaño promedio 48  $\mu\text{m}$ .

**Distribución estratigráfica:** En la sección aparece en forma dispersa y en baja proporción.

Este palinomorfo ha sido reportado en Brasil de la zona *Auriculiidites reticulatus* hasta la zona *Tricornites elongatus* correspondientes en edad al intervalo Campaniano-Maastrichtiano (REGALI *et al* 1974). En Gabón (Africa) se encuentra aparentemente restringido al Senoniano

Superior (BOLTENHAGEN, 1967). También ha sido reportado en Montana (E. U.) (NORTON and HALL, 1967).

**Afinidad taxonómica:** Probablemente con el género *Selaginella* (HOOGHIEM-STRÁ, 1981 y comunicación personal).

**CLASE B:** Monoletes Ibrahim, 1933.

Género: *Monolites* (Erdtman, 1947) R. Pontonie, 1956.

*Monolites ferdinandi* (Van der Hammen, 1954) Sole de Porta, 1972.

Lámina 1 Fig. 9 y 13.

Literatura: Van der Hammen, 1954 (*Monoletes ferdinandi*)

Sole de Porta, 1972

**Descripción:** Espora monolete psilada. Lateralmente concavoconvexa, con perímetro elíptico y forma prolada. Simetría bilateral, la marca monolete es corta correspondiente aproximadamente a la mitad de la longitud total de la espora. El espesor de la esclerina es de 1.3  $\mu\text{m}$ , la espora es psilada y oscura y el tamaño promedio es de 45  $\mu\text{m}$ .

**Distribución estratigráfica:** Su dispersión es común en toda la secuencia en forma discontinua, sin embargo su abundancia es mayor en la zona II.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida

División II POLLENITES R. Pontoni, 1931.

**CLASE** Inaperturatae Iversen and Troels-Smith, 1950.

Género: *Araucariacites* (Cookson, 1947) Couper, 1953.

*Araucariacites australis* (Cookson, 1947) Couper, 1953.

Lámina 2 Fig. 1 y 2

Literatura: Cookson, 1947

Couper, 1953

Jardine et Magloire, 1965

Brenner, 1968

Muller, 1968

Regali *et al*, 1974

Herngreen and Chlonova, 1981

**Comentario:** Para su descripción y posición estratigráfica ver los autores mencionados.

**Descripción Estratigráfica:** Estos tipos de palinomorfos presentan una amplia dispersión y distribución areal; han sido reconocidos en el Albiano superior - Cenomaniano de Perú (BRENNER, 1968) y en el Maastrichtiano de Brasil (REGALI *et al*, 1975). En Senegal, Jardine et Magloire (1965) lo reportan a lo largo del Cretáceo temprano pero no en el Cretáceo tardío y en Borneo es muy abundante para el intervalo Cenomaniano- Cenoniano Inferior, aunque escaso en el Maastrichtiano-Paleoceno. Herngreen and Chlonova (1981), en general, consideran a *A. australis* como uno de los tipos predominantes en el pre-Albiano y de poca importancia para el Cretáceo tardío, en lo que denominan la provincia del Oeste Africano y Sur América (WASA).

Para la secuencia estudiada en el presente trabajo *A. australis* mantiene una frecuencia moderada en la zona I y IIA y no se reconoce en IIB.

**Afinidad taxonómica:** Un tipo de araucaria.

Género: *Inaperturopollenites* Pflug et Thomson, 1953.

*Inaperturopollenites cursis* nov. sp.

Lámina 2 Fig. 5.

Holotipo: MC-30 PO1(HVL) 100-45.2, F44-4.

**Descripción:** Grano de polen inaperturado, reticulado la forma de este palinomorfo es oblada con perímetro circular a ligeramente irregular. No presenta ningún tipo de aperturas. La exina es muy delgada (menor a 0.5  $\mu\text{m}$ ) y su escultura es reticulada, la forma de las Láminas son subpoligonales a ligeramente redondeadas, el grano es semitectado. El tamaño varía entre 22 y 24  $\mu\text{m}$ .

**Distribución Estratigráfica:** Este grupo de palinomorfos se encuentran restringidos a la zona I.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

Género: *Bacumorphomonocolpites* Sole de Porta, 1971

*Bacumorphomonocolpites tausae* Sole de Porta, 1971

Lámina 2 Fig. 7 y 8.

Literatura: Sole de Porta, 1971  
Sole de Porta, 1972

**Descripción:** Grano de polen monocarpado con báculos de gran tamaño. En general los granos de este taxón presentan una simetría no bien definida. La forma del perímetro es elongada a subcircular siendo el grano plano convexo de forma prolada. El colpo es largo estrecho y bien definido. Los elementos esculturales se disponen principalmente a ambos lados de la apertura y son variables en número, forma y tamaño. La cantidad, menor a 20, es en general baja con relación a la superficie total del grano. La forma va desde báculos con ligero engrosamiento hacia la parte posterior hasta apéndices que poseen una longitud algunas veces mayor a la relación 10:1 comparada con el espesor. Los apéndices (báculos de gran tamaño) en algunos granos son ramificados (máximo una rama) manteniéndose siempre el engrosamiento hacia la parte terminal y constricciones en diferentes sitios. El tamaño de las báculos está entre 2

$\mu\text{m}$  y 20  $\mu\text{m}$  o más con un diámetro medio de 3-5  $\mu\text{m}$ . El espesor de la exina es menor a 1  $\mu\text{m}$  y no se observan claramente columnelas; la superficie del grano es escabrada, rasgo que también se mantiene en los elementos esculturales. El tamaño del grano varía entre 60  $\mu\text{m}$  y 80  $\mu\text{m}$  sin tener en cuenta las báculos.

**Comentario:** Este taxón, muy característico por el tamaño de las báculos, apéndices o elateres, presenta algunos rasgos similares con algunos taxones de los géneros *Elaterocolpites* (JARDINE et MAGLOIRE, 1965), *Elaterosporites* (JARDINE, 1967), *Galeacornea* (STOVER, 1967; JARDINE, 1967), *Sofrenites* (JARDINE, 1967), *Elateroplicites* (HERNGREEN, 1973). La distribución de estos grupos está restringida al Albiano - Cenomaniano pero su dispersión areal es muy amplia en la parte media y norte de Suramérica y central africana (JARDINE et MAGLOIRE, 1965; JARDINE, 1967; BRENNER, 1968; HERNGREEN, 1973, 1974, 1975; REGALI et al, 1974; PONS, 1988). La relación de dichos grupos con grupos taxonómicos recientes no es conocida, sin embargo los géneros *Elaterocolpites* y *Elaterosporites* podrían estar asociados a Pteridofitas y *Sofrenites* y *Galeacornea* igualmente por analogía del grupo (JARDINE, 1967). *Elateroplicites*, Hengreen (1973) lo considera como un polen poliplicado con apéndices. *B. tausae* ha sido clasificado como un monocarpado (SOLE de PORTA, 1971) y de acuerdo a lo observado opino que si está en este grupo.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

**Distribución Estratigráfica:** Se presenta en baja proporción en la zona I y en la parte inferior de la zona II.

Género: *Crussafontites* Sole de Porta, 1971.

*Crussafontites grandiosus* Sole de Porta, 1971

Lámina 2 Fig. 3.

Literatura: Sole de Porta, 1971

**Comentario:** Para su descripción ver Sole de Porta. Este grupo de palinomorfos ocasionalmente se encuentran formando políadas de 4 o más granos y las clavav aparecen intercaladas.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra restringido la zona I.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

Género: *Echimonocolpites* Van der Hammen and García, 1965

*Echimonocolpites coni* nov. sp.

Lámina 3 Fig. 1 y 2.

Holotipo: Placa GS-220 P01(HVL) 101.8-25.4, Q24.

**Descripción:** Grano de polen monocarpado echinado. Presenta simetría bilateral y un perímetro subcircular, el grano es prolado. El colpo es largo irregular con costae no bien definidos y angostos (1  $\mu$ m). La exina posee 1  $\mu$ m de espesor y las columelas se aprecian claramente. La densidad de las espinas es baja, son cortas (2  $\mu$ m), constantes en tamaño, con una base circular y una ligera constricción, dando la idea de estar localizadas sobre el tectum. El extremo de la espina no es exactamente agudo. Entre las espinas la escultura del grano es ligeramente escabrada. El tamaño varía entre 28-30  $\mu$ m por 21-23  $\mu$ m.

**Comentarios:** Difiere de *Mauritiidites franciscoi* por no presentar una deformación de la exina en la base de la espina de *E. echiverrucatus* por la forma general de la espina, de *E. protofranciscoi* por la misma razón anterior y el aspecto de la escultura entre las espinas.

**Distribución estratigráfica:** Restringido a la zona II en baja proporción, hacia la parte superior desaparece (zona IIB).

**Afinidad Taxonómica:** Probablemente se trate de un tipo de palma.

*Echimonocolpites echiverrucatus* nov. sp.  
Lámina 2 Fig. 6.

Holotipo: Placa MC-10 P01(HVL) 112-39.5, F39-1.

**Descripción:** Grano de polen monocarpado equinado. Presenta simetría bilateral, la forma del perímetro es circular y el grano es subesférico a oblado. El colpo es muy largo, estrecho y simple. La exina posee un espesor de 1  $\mu$ m, con columelas indistintas. Las espinas son tan largas como amplias y no mayores a 1  $\mu$ m, están distribuidas en baja densidad en la superficie del grano y entre éstas la superficie del grano es psilada. Su terminación es redondeada dando aveces la apariencia de ser mas bien verrugas. El tamaño del grano varía entre 26 y 28 por 24  $\mu$ m.

**Comentario:** Difiere de *E. protofranciscoi* principalmente por la forma, tamaño y abundancia de las espinas. De *M. franciscoi* porque no se presenta una deformación de la exina en la base de la espina.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra solamente en la zona I en baja proporción.

**Afinidad taxonómica:** Debe corresponder probablemente a un tipo de palmas.

*Echimonocolpites protofranciscoi* nov. sp.

Lámina 2 Fig. 7.

Holotipo: GS-74 (localización microscopio 419559 Ingeominas, Coordenadas: 123.7 - 45.5)

**Descripción:** Grano de polen monocarpado echinado. Presenta simetría bilateral y perímetro elongado, la forma general del grano es prolada. El colpo es largo ligeramente curvado con costae angosto formado por un engrosamiento de la ectexina de 1  $\mu$ m. El espesor de la exina

es 1  $\mu\text{m}$ , el grano es tectado y no se aprecian claramente columelas. Las espinas son cortas (2,5 - 3  $\mu\text{m}$ ), delgadas (0.5  $\mu\text{m}$ ) y curvadas hacia el extremo con una terminación muy delgada. La espina está integrada a la exina y no produce ninguna deformación en su base. La escultura entre las espinas es psilada. El tamaño del holotipo es 35  $\mu\text{m}$  por 24  $\mu\text{m}$ , pero se presenta una amplia variedad de tamaños entre 24x18 y 38x26.

**Comentario:** De los tipos del grupo *Echimonocolpites* es el que presenta mayor semejanza a *Mauritiidites franciscoi*.

**Distribución Estratigráfica:** Este grano presenta una mayor dispersión en la zona I pero ocasionalmente aparece en la zona IIA

**Afinidad taxonómica:** Debe corresponder a un tipo de palma.

*Echimonocolpites ruedae* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen and García, 1965.

Lámina 2 Fig. 9.

Literatura: Van der Hammen, 1954  
(*Monocolpites ruedae*)

Van der Hammen and García, 1965

**Comentario:** El rasgo más característico de este grupo de palinomorfos es las espinas de base circular a elipsoidal que se desarrollan sobre la exina, sin presentar una deformación como en el caso de *Mauritiidites franciscoi*, ni una ligera constricción (*E. conii*). La espina en general es corta (2  $\mu\text{m}$ ) y su terminación muy aguda, a diferencia de *E. protofranciscoi* donde es más larga y de *E. conii* que es gruesa. Las espinas son sólidas y resalta su color oscuro en el grano, su densidad es mayor que en *E. echiverrucatus* y *E. conii*.

**Distribución estratigráfica:** Poco frecuente en la zona I y más continua pero en baja cantidad en la zona II.

**Afinidad taxonómica:** Como los otros echimonocolpites debe corresponder probablemente a un tipo de palmas.

Género: *Gemmamonocolpites* Van der Hammen and García, 1965

*Gemmamonocolpites dispersus*.  
n. sp.

Lámina 3 Fig. 4.

Holotipo: GS-331, D49-3.

**Descripción:** Grano de polen monocarpado, gemado. Presenta simetría bilateral, perímetro circular y la forma del grano es prolada. El colpo es muy largo, estrecho, irregular y está generalmente oculto por las gemas. El espesor de la exina es menor a 1  $\mu\text{m}$  con columelas no visibles claramente. La ornamentación está caracterizada por gemas muy estrechas hacia la base y de perímetro circular, son variables en tamaño y cantidad pero están distribuidas sobre la superficie del grano.

Los tamaños de las gemas están entre 1.5  $\mu\text{m}$  a 3  $\mu\text{m}$  de diámetro por 2 a 4  $\mu\text{m}$  de altura y su forma en cada una de ellas es similar. La superficie de los elementos esculturales, al igual que entre éstos, es psilada pero resaltan ópticamente por su mayor coloración. El tamaño del grano es aproximadamente 40 x 25  $\mu\text{m}$ .

**Comentario:** Se diferencia de *Racemonocolpites racematus* por la forma, densidad y tamaño de las gemas.

**Distribución estratigráfica:** Aparece hacia la parte superior de la zona I a partir de la cual es muy constante en proporción baja a moderada; aumenta hacia el techo de la zona IIA y en IIb es común.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

*Gemmamonocolpites gemmatus* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen and García 1965.

Lámina 3 Fig. 3.

Literatura: Van der Hammen, 1954  
(*Monocolpites gemmatus*)  
Van der Hammen and  
García, 1965.

**Comentario:** Para su descripción ver las referencias citadas. Adicional a las características dadas por dichos autores vale la pena resaltar que los elementos esculturales más que gemas como tal son microgemas de tamaños variables no mayores a 1.5  $\mu\text{m}$ .

**Distribución Estratigráfica:** Este taxón se encuentra distribuido en ambas zonas en forma generalmente continua.  
**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

Género: *Longapertites* Van Hoeken-Klinkenberg, 1964.

*Longapertites vaneendenburgi*  
Germeraad, Hopping et Muller, 1968

Lámina 4 Fig. 11.

Literatura: Germeraad, Hopping et Muller, 1968

**Comentario:** Para su descripción ver los autores originales.

**Distribución estratigráfica:** Aparece en forma discontinua y en bajo porcentaje hacia el techo de la zona I y es continuo aunque escaso en la zona II.

**Afinidad taxonómica:** Este grano probablemente pertenece a una especie de palmas (GERMERAAD *et al* 1968).

*Longapertites perforatus* nov. sp.

Lámina 3 Fig. 8.

Holotipo: GS-302 I, PO1(HVL) 110.7 - 55, G55 - 3.

**Descripción:** Grano de polen longaperturado, perforado. El perímetro ecuatorial es irregular, su simetría bilateral y la forma del grano prolada. La apertura es un colpo estrecho, bien definido y más largo que la longitud del grano. La exina posee un espesor de 2  $\mu\text{m}$ , se observan claramente columelas. La escultura varía entre perforada y microfoveolada

con tamaño uniforme de las lúminas (<0.35  $\mu\text{m}$ ) y regularmente distribuida por todo el grano. El grano es de tectum incompleto porque las perforaciones atraviezan la exina. El tamaño aproximado de los granos de este taxón es de 55 x 30  $\mu\text{m}$ , el que corresponde al holotipo.

**Comentario:** Este taxón es similar a *Foveomonocolpites regalis* (WYMSTRA, 1973, Lámina 1, Nos. 12 y 13), reconocido para el Eoceno Medio de Guyana. También presenta parecido con *L. vaneenderburgi* pero éste presenta una exina muy poco desarrollada.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra restringido a la zona II en forma escasa y discontinua.

Género: *Mauritiidites* Van Hoeken Klinkenberg, 1964

*Mauritiidites franciscoi* (Van der Hammen, 1954) Van Hocken - Klinkenberg, 1964.

Lámina 3 Figs. 5, 6, 7.

Literatura: Van der Hammen, 1954. (*Monocolpites franciscoi*)

Van Hoeken - Klinkenberg, 1964

Van der Hammen and García, 1966

Wymstra, 1971.

**Comentario:** Para su descripción ver los autores mencionados. Es clara la diferencia con los tipos de *Echimonocolpites* descritos (ver las especies del género *Echimonocolpites*): En este grupo, en la base de las espinas, la exina presenta un engrosamiento, característica que es típica solo de este taxón.

**Distribución estratigráfica:** Está restringido a la zona II, aparece en la base y de ahí hacia arriba se presenta en forma

constante con abundancias moderadas locales. Regionalmente ha sido considerado como una especie típica a partir del Paleoceno del Norte de Suramérica (VAN DER HAMMEN and GARCIA, 1966; WYMSTRA, 1971)

**Afinidad taxonómica:** Con el género *Mauritia* reciente.

Género: *Proxapertites* Van der Hammen, 1956c

*Proxapertites humbertoides* (Van der Hammen, 1954) nov. comb.

Lámina 4 Fig. 8.

Literatura: Van der Hammen 1954  
(*Monocolpites humbertoides*)  
Sole de Porta, 1971  
(*Foveomorphomonocolpites humbertoides*)

Muller *et al*, 1987  
(*Proxapertites maracaiboensis*)  
Salami, 1984 (*Vermifoveopollenites proxapertitoides*)

**Comentario:** Se propone la nueva combinación para este taxón teniendo en cuenta que en las descripciones anteriores ha faltado en unas precisión en definir sus características y en otras hay sinonimia. La descripción original fue dada por Van der Hammen (1954a, pag. 89 Plancha 5) quien condidera estos tipos dentro del grupo Monocolpado; tal autor en 1956c, define el género *Proxapertites* pero no incluye este grupo dentro de ellos.

Sole de Porta (1971) define al género *Foveomorphomonocolpites* e involucra en él los granos de polen monocolpados los cuales poseen el colpo de forma alargada, muy ancho hasta circular, con escultura formada por foveolas y fósulas. Dicho autor propone como especie tipo a *Foveomorphomonocolpites humbertoides* (pj. 141 Lam. II 1,2,4) una especie redefinida a partir de *Monocolpites humber-*

*toides* de Van der Hammen. Sin embargo la descripción del tipo de apertura no corresponde a la especie referida sino a *Periretisyncolpites giganteus* de Keiser et Du Chene (1979). *P. giganteus* suele encontrarse separado por sus intercolpios dando lugar a 3 pseudo granos cada cual con una pseudoapertura monocolpada. La real apertura de *P. humbertoides* es un golpe circular alrededor del grano o apertura tipo proxaperturada, razón por la cual otros autores (MULLER *et al*, 1987) lo han considerado en este grupo pero entrando en sinonimia con la descripción original. Además de esto, Salami (1984) lo considera inaperturado y propone la especie *Vermifoveopollenites proxapertitoides* la cual corresponde a *P. humber-*

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra en forma dispersa a lo largo de las 2 zonas pero su mayor abundancia está relacionada con las áreas donde hay influencia costanera. Su edad abarca el intervalo Maastrichtiano - Paleoceno (Colombia y Venezuela) e incluso Eoceno en Nigeria (SALAMI, 1984).

**Afinidad taxonómica:** Presenta características similares con las Anonáceas.

*Proxapertites psilatus* nov. sp.

Lámina 4 Fig. 10.

Holotipo: GS-212 BI PO1(HVL) 103-52.5, P.52.

**Descripción:** Grano de polen proxaperturado, psilado; la forma es oblada y su perímetro circular a elongado, con simetría radial.

En este taxón un colpo continuo transversal divide el grano en dos partes aproximadamente iguales. El espesor de la exina es 1.3  $\mu\text{m}$ , no se pueden distinguir claramente columelas y la superficie escultural es psilada a ligeramente escabrada. El tamaño es muy contante, aproximadamente 22  $\mu\text{m}$  (tamaño del holotipo).

**Comentario:** Este taxón se diferencia de *P. operculatus* por su menor tamaño y el aspecto de la escultura la cual siempre es psilada a escabrada.

**Distribución estratigráfica:** Presenta su primera aparición hacia la parte superior de la zona I a partir de la cual es muy constante.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida

*Proxapertites operculatus:* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen, 1956c.

Lámina 4 Fig. 9.

Literatura: Van der Hammen, 1954 (*Monocolpites operculatus*).

Van der Hammen, 1956c

Germeraad *et al* 1968

**Comentario:** Aunque se describe en la literatura como constituida por un tectum finamente reticulado - perforado su escultura puede variar hasta psilado-perforado pero sus características siguen siendo muy similares a las descritas por los autores mencionados.

**Distribución estratigráfica:** Este taxón en la sección levantada se encuentra en la parte media de la zona II, en forma dispersa y escasa; hacia la parte superior ya es más abundante pero en forma anómala.

Regionalmente se ha reportado no solo en el norte de Suramérica sino también en Nigeria donde aparentemente aparece más tarde (GERMERAAD *et al* 1968). Van der Hammen (1954, 1956) lo considera como indicador de la base del Paleoceno cuando se inicia en forma abundante.

**Afinidad taxonómica:** Con un grupo de palmas relacionadas con *Nypa* o *Astracaryum*.

*Proxapertites verrucatus* nov. sp.

Lámina 4 Fig. 1.

Holotipo: CS- 250 I PO1 (HVL) 109.5 - 50.2, H50-1.

**Descripción:** Grano de polen proxaperturado, verrucado. El perímetro ecuatorial es circular, presenta simetría radial y su forma es oblada. La apertura es un colpo circular que divide el grano en dos partes aproximadamente iguales. El espesor de la exina es de 1,5  $\mu\text{m}$ , se aprecian claramente columelas y el grano es tectado. Los elementos esculturales son verrugas que varían en tamaño (máximo 3  $\mu\text{m}$ ) y están distribuidas en baja densidad por toda la superficie del grano; la escultura entre las verrugas es escabrada. El tamaño del holotipo es de 35  $\mu\text{m}$  y en general es constante con pequeñas variaciones.

**Distribución estratigráfica:** Especie característica de la parte superior de la zona II y como tal se sugiere de edad Paleoceno.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

Género: *Psilamonocolpites* Van der Hammen and García, 1965

*Psilamonocolpites ciscudae* nov. sp.

Lámina 4 Fig. 4 y 5.

Holotipo: Lámina MC-5 P01(HVL) 106-38, M37-2.

**Descripción:** Grano de polen psilado monocolpado. Bilateralmente simétrico, el perímetro ecuatorial es irregular y su forma prolada con extremos agudos. El colpo es muy largo elongado y curvado con costae que son un poco más gruesos hacia la parte ecuatorial. La exina es muy delgada (< 1  $\mu\text{m}$ ) y se observan tenuemente columelas; la escultura es psilada, pero eventualmente suelen presentarse pequeñas perforaciones. El tamaño es muy constante y en general es 45 x 25  $\mu\text{m}$  como corresponde al holotipo.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra en forma poco común hacia la zona I, desaparece en la base de la zona II.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida

*Psilamoncolpites medius* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen and García, 1965.

Lámina 4 Fig. 6 y 7.

Literatura: Van der Hammen, 1954 (*Monocolpites minutos*)

Van der Hammen, 1954 (*Monocolpites huertansi*)

Van der Hammen, 1954 (*Monocolpites medius*)

Van der Hammen and García, 1965 (*Psilamoncolpites medius*)

**Comentario:** Van der Hammen and García mencionan que el grupo *P. medius* podrá estar conformado por cuatro especies y estas ser diferenciadas por su tamaño; sin embargo, mediciones realizadas sobre 150 granos muestran una distribución normal hacia los tamaños con medidas intermedias y no se presentan picos que indiquen la ocurrencia de más de una especie. Como tal se considera que, al menos, para el sector trabajado, es un palinomorfos con variaciones de tamaño entre 20 y 36  $\mu\text{m}$  en longitud y 12 a 16  $\mu\text{m}$  de diámetro ecuatorial.

**Distribución estratigráfica:** Este grupo es muy común en toda la secuencia pero presenta una mayor frecuencia hacia el límite entre las zonas I y II. En promedio general aumenta hacia la zona II.

**Afinidad taxonómica:** Se asocia a un grupo extinto de palmas (Van der Hammen, 1954).

Género: *Racemonocolpites* González, 1967.

*Racemonocolpites racema-tus* (Van der Hammen, 1954) González, 1967

Lámina 4 Fig. 3.

Literatura: Van der Hammen, 1954 (*Monocolpites racematus*)

González, 1967

**Comentario:** Para su descripción ver los autores mencionados.

Adicionalmente es muy común en este grano el tamaño variable de las clavazas (entre 1.5 y 3  $\mu\text{m}$ ) pero en general se mantiene una alta densidad de estas. Se diferencia ampliamente de *Gemmamonocolpites dispersus* por el tamaño, forma y densidad de las clavazas.

**Distribución estratigráfica:** Restringido a la zona II donde presente variaciones muy grandes que probablemente tienen que ver con cercanía al sitio de depósito; hacia la parte superior disminuye.

**Afinidad taxonómica:** desconocida

Género: *Retimonocolpites* Pierce 1961.

*Retimonocolpites claris* nov. sp.

Lámina 4 Fig. 2.

Holotipo Placa MC-13 P01 (HVL) 98.8-45, T42-4.

**Descripción:** Grano de polen monocolpado, reticulado. La forma del contorno podrá ser circular pero el grano siempre está aplastado, la simetría es bilateral y el grano es prolado.

La exina es de 1  $\mu\text{m}$  de espesor, no se aprecian claramente columelas y el grano es semitectado a intectado.

La escultura es reticulada, presentándose variaciones en el tamaño de las lúminas las cuales son ligeramente mayores hacia la parte dorsal del grano (1  $\mu\text{m}$ ) y de menor tamaño (0.5  $\mu\text{m}$ ) en la zona de la apertura. El patrón de la retícula es irregular en forma, el tamaño de este grano puede variar ligeramente entre 23-27 x 17-23  $\mu\text{m}$ .

**Comentario:** Difiere completamente de *R. retifossulatus*.

**Distribución estratigráfica:** se observó en forma continua y aproximadamente abundante en la zona I, en la zona II se presenta en forma esporádica y en muy baja proporción.

**Afinidad taxonómica:** desconocida

*Retimonocolpites longapertitoides* nov. sp.

Lámina 3 Fig. 8.

**Holotipo:** Placa GS-320I P01(HVL) 53.3-107, R53.

**Descripción:** Grano de polen monocarpado, reticulado.

La forma del perímetro es elongada, su simetría bilateral y el grano en general es subprolado. La apertura es en colpo largo, curvado, estrecho y bien definido. El espesor de la exina es de 1.5  $\mu\text{m}$ , se aprecian claramente columelas y el grano es tectado.

La escultura es un retículo uniforme en todo el grano con un tamaño de lúmina de 1  $\mu\text{m}$ . El tamaño generalizado es de 34  $\mu\text{m}$ .

**Comentario:** Este grupo presenta algunas similitudes con *longapertites perforatus* pero se diferencia por el tipo de escultura, con *R. regio* por la forma general del grano y el tamaño de la retícula.

**Distribución estratigráfica:** Aparece hacia la parte superior de la zona II en forma escasa.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

*Retimonocolpites regio* Van der Hammen and García 1965

Lámina 5 Fig. 5.

**Literatura:** Van der Hammen and García 1965

**Descripción:** Grano de polen monocarpado reticulado. El perímetro ecuatorial

es circular y la forma prolada. El colpo es muy largo estrecho y bien definido con costae-colpi situado de ambos lados de la apertura, de 3  $\mu\text{m}$  hacia la parte ecuatorial pero disminuye hacia los polos. El espesor de la exina es de 1  $\mu\text{m}$ , no se aprecian claramente columelas y el grano es semitectado. La escultura es un retículo suave muy fino y uniforme, el tamaño de la lúmina es menor a 0.5  $\mu\text{m}$  y su forma redondeada. El tamaño generalizado del grano es 38 x 18  $\mu\text{m}$ .

**Comentario:** Esta especie posee algo de similitud con los granos de mayor tamaño del grupo *Psilamonocolpites medius* pero en estos la escultura es psilada a ligeramente escabrada, además en *Retimonocolpites regio* la forma del grano es mas alargada.

**Descripción estratigráfica:** En la sección aparece en forma discontinua desde la parte media de la zona II y hacia el techo es mucho mas constante y abundante.

**Afinidad taxonómica:** *Palmae*

*Retimonocolpites retifossulatus* Lorente, 1986

Lámina 5 Fig. 4, 6 y 7.

**Literatura:** Lorente, 1986

**Descripción:** Grano de polen monocarpado, foveolado-reticulado. La forma del grano es subprolada, la apertura es un colpo largo estrecho con ligeros costae ectexínicos. La exina posee un espesor menor a 0.5  $\mu\text{m}$  y no se aprecian columelas, siendo el grano intectado. La forma de la escultura es muy variable, está constituida por fósulas o foveolas, pero hacia los polos y la apertura es reticulada. Las fósulas o foveolas cambian en tamaño y forma en un grano y en diferentes granos, dando lugar en conjunto a una escultura tan característica que permite diferenciarlos de los demás grupos. El tamaño presenta variaciones entre 36 y 41  $\mu\text{m}$  x 30 y 33  $\mu\text{m}$ .

**Comentario:** Las características del grano coinciden con las descritas por Lorente (1986) para el Mioceno de Venezuela, por tal razón se considera la misma especie.

**Distribución estratigráfica:** Se inicia en forma escasa pero continua a partir de la parte media de la zona II.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida

Género: *Spinizonocolpites* Muller 1968

*Spinizonocolpites baculatus* Muller, 1968.

Lámina 5 Fig. 3.

Literatura: Muller, 1968  
(*Spinizonocolpites baculatus*)

Germeraad *et al*, 1968  
(*Spinizonocolpites echinatus* group)

**Comentario:** Para el presente trabajo se consideraron separadas *S. baculatus* y *S. echinatus* por sus diferencias tanto en la forma de los elementos esculturales como en la escultura interbaculae o interechinae. Sin embargo se observa una mayor variabilidad en *S. baculatus* principalmente en la cantidad de báculas, pero intentar establecer otro tipo de agrupaciones es difícil. *S. sutae* se diferencia ampliamente de las dos anteriores.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra distribuida a lo largo de las zonas de la sección levantada pero es mucho más abundante y regular en la zona II. Regionalmente ha sido observada tanto en el área del Caribe como en Nigeria y Borneo, a través del Cretácico superior y el Terciario; en el Caribe llega hasta la parte alta de la zona de *Verrucatosporites usmensis* (GERMERAAD *et al*, 1968)

**Afinidad taxonómica:** Posiblemente forma ancestral de *Nypa fruticans*.

*Spinizonocolpites echinatus*

Lámina 5 Fig. 1 y 2.

Literatura: Muller, 1968

(*Spinizonocolpites echinatus*)

Germeraad *et al* 1968  
(*Spinizonocolpites baculatus* group)

**Comentario:** Aunque para la región del Caribe Germeraad *et al* (1968) agrupa este taxón con *S. baculatus*, en esta sección se observan claras diferencias, *S. echinatus* es un grupo más homogéneo en escultura, tamaño y tipo de ornamentación pero a diferencia de lo observado por Germeraad *et al* (1968) ocupa una posición estratigráfica inferior a *S. baculatus*.

**Distribución estratigráfica:** Para este trabajo se observó en forma escasa y continua en la zona I.

**Afinidad taxonómica:** *S. echinatus* es idéntico con el polen de *Nypa fruticans* (GERMERAAD, *et al*, 1968)

*Spinizonocolpites sutae* nov. sp.

Lámina 6 Fig. 1 a 4.

Holotipo: Placa GS-331, T49-1.

**Descripción:** Grano de polen zonocolpado, echinado. perímetro ecuatorial circular a subcircular, aplanado sobre el eje polar (oblado) y presenta simetría radial. La apertura es un colpo ecuatorial continuo que separa el grano en 2 partes aproximadamente iguales. La exina posee un espesor de 2.5  $\mu\text{m}$ , las espinas o báculas se caracterizan por un ligero adelgazamiento hacia el extremo o un engrosamiento hacia la base y suelen terminar contra la pared del grano en una constricción, son psiladas en contraste con la escultura interechinae. El tamaño de las báculas está entre 6 y 11  $\mu\text{m}$  y el diámetro entre 3 y 5  $\mu\text{m}$ ; sin embargo las variaciones

en el tamaño de las espinas en un mismo grano no son muy amplias, la escultura interechinae es microgranulada dando la apariencia de formar agrupaciones como en la escultura tipo Croton. El tamaño promedio es de 70  $\mu\text{m}$ .

**Comentario:** Se diferencia del grupo *Spinizonocolpites* de Muller (1968) por el tamaño, aspecto de la escultura y forma de las báculas (*S. baculatus*) o de las espinas (*S. echinatus*) pero en general parecen corresponder al mismo grupo de taxones.

**Distribución estratigráfica:** Restringido a la parte superior de la zona II. (Subzona IIb).

**Afinidad taxonómica:** Por comparación con los otros *Spinizonocolpites* debe estar asociado a *Nypa*, " un género de palmas recientes con una sola especie viviente: *Nypa fruticans*" (MULLER, 1968).

CLASE *Monoporatae* Iversen and Troels-Smith, 1950

Género: *Monoporites* (Cookson, 1947) Van der Hammen, 1954.

*Monoporites parvus* nov. sp.

Lámina 6 Fig. 5.

Holotipo: Placa MC-17, J33-4

**Descripción:** Grano de polen monoporado, psilado. El perímetro es circular, la forma general es oblada. La apertura es un poro simple, amplio, ligeramente elongado y bien definido. La exina posee un espesor de 1  $\mu\text{m}$  pero no son claramente visibles las columelas, el grano es tectado, la escultura es psilada a ligeramente escabrada. El tamaño del holotipo es de 25  $\mu\text{m}$ , no presentándose mayores diferencias en otros granos.

**Comentario:** Es el único tipo de monoporado que se presenta en el intervalo estudiado, es muy diferente a *Monoporites annulatus* porque éste posee una apertura rodeada por un grueso anulus.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

**Distribución estratigráfica:** Para este trabajo se observó en forma escasa y continua en la zona I

CLASE *Diporatae* Iversen and Troels-Smith, 1953.

Género: *Retidiporites* Varma and Rawat, 1963

*Retidiporites elongatus* nov. sp.

Lámina 6 Fig. 6, 7 y 8.

Holotipo: Placa GS-276 P01(HVL) 100.7-43, L42-2.

**Descripción:** Grano de polen diporado, reticulado. La forma del perímetro ecuatorial es circular, su simetría bilateral y el grano es prolado con las aperturas en los extremos. Las aperturas son dos poros generalmente elongados en sentido transversal posiblemente por aplastamiento del grano. El tamaño de la exina es de 0.5  $\mu\text{m}$ , no se aprecian columelas y el grano es semitectado.

Presenta una escultura reticulada con un patrón variable entre la parte media del grano donde es mayor (1  $\mu\text{m}$ ) y hacia los polos es menor (0.3  $\mu\text{m}$ ), la forma de la lámina es irregular. El tamaño del holotipo es 23  $\mu\text{m}$ .

**Comentarios:** Se diferencia de *R. magdalenensis* por la forma del patrón del retículo y la de los poros los cuales son mucho más desarrollados y subcirculares en *R. magdalenensis*.

**Distribución estratigráfica:** aparece en forma muy escasa a partir de la parte media de la zona II.

**Afinidad Taxonómica:** Desconocida.

*Retidiporites magdalenensis* Van der Hammen and García 1965.

Lámina 6 Fig. 9.

Literatura: Van der Hammen and  
García, 1965

Germeraad, Hopping et  
Muller, 1968

**Comentario:** Para su descripción ver los autores mencionados.

**Distribución estratigráfica:** Se observó en forma discontinua a lo largo de toda la sección estratigráfica estudiada. Regionalmente ha sido reportado tanto en el Caribe como en Nigeria en la zona de *Proxapertites* y especialmente abundante en la zona de *Retidiporites magdalenensis* (GERMERAAD *et al.*, 1968).

**Afinidad taxonómica:** Un tipo de Proteaceae (GERMERAAD *et al.*, 1968).

**CLASE** *Triporatae* Iversen and Troels-Smith, 1950.

Género: *Annutriporites* González, 1967.  
*Annutriporites iversenii* (Van der Hammen, 1954) González, 1967

Lámina 7 Fig. 1.

Literatura: Van der Hammen, 1954  
(*triporites iversenii*)

González, 1967 (*Annutriporites iversenii*)

**Comentario:** Para su descripción ver los autores referenciados.

Este taxón puede presentar similitudes aparentes con los siguientes grupos: *Psilabrevitricolpites marginatus*, pero en este la exina es mucho más desarrollada y la apertura es en colpo corto, ambos tipos presentan un anulus endexínico. Se diferencia de *Retibrevitricolpites cf. increatus* por la forma de la escultura, el tipo de apertura y el espesor de la exina. Con

*Psilabrevitricolpites marginatus* poseen similaridad en la forma del perímetro y el tamaño pero el tipo de apertura en *P. marginatus* es colporada.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra distribuido en forma regular a lo largo de las zonas.

Parece que posee una amplia dispersión, fue reportado por González (1967) para el Eoceno - Oligoceno del Norte de Colombia.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

Género: *Echitriporites* (Van der Hammen, 1956a) Van Hoeken - Klinkenberg, 1964.

*Echitriporites trianguliformis* Van Hoeken - Klinkenberg, 1964

Lámina 7 Fig. 2, 3 y 5.

Literatura: Van Hoeken - Klinkenberg, 1964

Belsky, Boltenhagen et  
pontoni, 1965

Germeraad, Hopping et  
Muller, 1968

Muller, 1968

Herngreen, 1975

**Comentario:** Para su descripción ver los autores antes mencionados. Este taxón presenta diferentes tipos de variaciones tanto en la forma general, que puede estar entre triangular y subtriangular, como también en la densidad de las espinas sobre la superficie del grano y sus dimensiones; adicionalmente se observó que cuando la densidad de las espinas es mayor el grano posee un tamaño más grande. Los cambios no parecen guardar relación con la dispersión estratigráfica y podrían estar asociados a cambios locales medio ambientales, sin embargo lo primero ha sido observado en Venezuela (María Antonieta Lorente, comunicación personal), como tal para estudios posteriores es conveniente tener en cuenta dichas posibilidades.

**Distribución estratigráfica:** En la sección aparece en forma escasa hacia la parte media de la zona I aumentando en cantidad hacia el techo de dicha zona, luego en la zona II su distribución es baja en la base, alta en la parte media y superior, en los sectores intermedios ocurre en forma restringida. Su dispersión evidentemente está asociada con los cambios faciales en los medios de depósito.

Regionalmente este taxón posee una gran dispersión ya que se ha observado coetáneamente en toda la paleo zona tropical (Norte de Suramérica, Centro América, África y SE de Asia (Borneo), Su importancia se incrementa hacia el Eoceno (GERMERAAD *et al*, 1968).

**Afinidad Taxonómica:** Familia Proteaceae (Germeraad *et al*, 1968).

Género: *Ulmoideipites* Anderson, 1960.

*Ulmoideipites Krempii*  
(Anderson, 1960) Elsik, 1968.

Lámina 7 Fig. 4 y 7.

Literatura: Anderson, 1960  
(*Ulmoideipites Krempii*)

Elsik, 1968 (*Ulmoideipites Krempii*)

Regali *et al*, 1974  
(*Ulmoideipites Krempii*)

Leidelmeyer, 1966  
(*Verrustephanoporites simplex*)

**Comentario:** La forma triporada es mas común que la forma tetraporada, tipos con mas poros no fueron vistos. El poro es ligeramente alargado, la forma estaphanocolpada es, en general, cuadrática con los poros en posición angular. Los poros presentan un ánulus y la escultura verrucada se mantiene en ellos. Este tipo de palinomorfo corresponde al descrito por Leidelmeyer (1966) como *Verrustephanoporites simplex*.

**Distribución estratigráfica:** Su abundancia local está relacionada principalmente con arcillolitas con materia orgánica asociada a arcillas azulosas o abigarradas hacia el techo de la zona I y en la zona IIA.

**Afinidad taxonómica:** Planera (*Ulmaceae*), Elsik (1968).

Género: *Psilatricolpites* (Van der Hammen, 1956b). Van der Hammen and Wymstra, 1964.

*Psilatricolpites clarissimus*  
Van der Hammen and Wymstra, 1964.

Lámina 7, Fig. 8.

Literatura.: Van der Hammen and Wymstra, 1964

**Comentario:** Para la descripción ver los autores originales. Este taxón presenta variabilidad en la forma y el tamaño y quizás por su pared angosta es susceptible a estar plegado y aplastado. Sin embargo su escultura psilada lo hace diferente de los demás taxones.

**Distribución estratigráfica:** En forma discontinua y poco abundante en las dos zonas.

**Afinidad taxonómica:** desconocida  
*Psilatricolpites microverrucatus* nov. sp.

Lámina 7, Fig. 10.

Holotipo: Placa GS-467 P01(HVL) 106-51.7, L51-4

**Descripción:** Grano de polen tricolpado, psilado a microverrucado. La forma del perímetro es circular, el grano es radialmente simétrico y posee una forma subprolada. las aperturas son golpes largos estrechos con grueso costae-colpi (2 µm) endexínico y una ligera protuberancia hacia la zona ecuatorial. La exina posee un espesor aproximado de 1 µm, no se aprecian claramente columelas pero el grano

es tectado. La escultura es irregular, siguiendo un patrón mas o menos microve-  
rrugado. El tamaño de los granos en este  
grupo es muy constante: 23 x 18  $\mu\text{m}$   
(tamaño que corresponde con el holotipo).

**Comentario:** La forma de la escultura  
la hace diferente de cualquier otro taxón.

**Distribución estratigráfica:** Es uno  
de los taxones que marcan el inicio de la  
zona II pero está restringido a su parte  
inferior (Paleoceno inferior)

**Afinidad taxonómica:** Desconocida

*Psilatricolpites rubini* (Van der Hammen,  
1954) Van der Hammen and Wymstra,  
1964.

Lámina 7 Fig. 11 y 12.

**Comentario:** El tamaño de este grupo  
de palinomorfos es muy constante (14 por  
10  $\mu\text{m}$ ) Presentándose tan solo pequeñas  
variaciones. El tipo de apertura mas  
generalizada es la tricolpada pero suelen  
aparecer con apertura tricolporada, con un  
poro endexínico de diámetro muy peque-  
ño generalmente difícil de diferenciar. En  
la forma colpada también suele obser-  
varse una protuberancia en la zona  
ecuatorial dando la idea de un poro. Por  
estas razones este grupo se ha consi-  
derado como un solo taxón.

**Distribución estratigráfica:** Es un  
grupo muy abundante en toda la sección  
con variaciones que quizás pueden ser  
explicadas por diferencias ambientales.

**Afinidad taxonómica:** El aspecto del  
grano y su tamaño es muy similar al  
descrito por González (1967) en el Eoceno  
de Colombia como *P. minutus*.

Género: *Retibrevitricolpites* Van  
Hoeken - Klinkenberg, 1966

*Retibrevitricolpites* cf. *incretatus*  
González, 1967.

Lámina 8 Fig. 1 a 5.

Literatura: González, 1967

**Descripción:** Grano de polen tricolpo-  
rado, microreticulado a perforado. El perí-  
metro ecuatorial es circular, el grano es  
radialmente simétrico y su forma oblada.  
Las aperturas están compuestas por un  
colpo muy corto estrecho ectexínico (3  $\mu\text{m}$ )  
y un endoporo circular a ligeramente elon-  
gado, alrededor de 2  $\mu\text{m}$  de diámetro o  
algo mayor, ubicado en la parte central del  
colpo, en posición ecuatorial. Alrededor de  
cada apertura se tiene un ánlus formado  
por engrosamiento de la endexina. El es-  
pesor de la exina es de 0.5  $\mu\text{m}$  con  
columelas indistintas, el patrón de la  
escultura es microreticulado a perforado.  
El tamaño generalizado es de 18  $\mu\text{m}$  con  
muy poca variación.

**Comentario:** Este palinomorfo es muy  
similar a la forma descrita por González  
(1968) para el Paleoceno Superior - Eoceno  
Inferior, aunque en este hay pequeñas  
diferencias en cuanto a la escultura y for-  
ma de las aperturas pues aquí siempre se  
observó la apertura tipo brevicolporada y  
en la descrita por González es brevicol-  
pada y además brevicolporada. Podrían  
conformar un solo grupo con los géneros  
*Psilabrevitricolpites*, *Retibrevitricolpites* y  
*Cricotriporites*.

**Distribución estratigráfica:** Aparece  
cerca a la base de la zona II y se encuentra  
a lo largo de esta en forma continua pero  
en baja proporción.

**Afinidad taxonómica:** Las Coriaria-  
ceae se caracterizan por poseer este tipo  
de aperturas.

Género: *Retitricolpites* (Van der  
Hammen, 1956 a) Pierce,  
1961.

*Retitricolpites belskii* (Belski et al, 1968)  
nov. comb.

Lámina 7 Fig. 15.

Literatura: Belsky, Boltenhagen and Pontonie, 1965 (*Tricolpites microreticulatus*).

Brenner, 1968 (*Retitricolpites microreticulatus*).

**Discusión:** Se propone el cambio de nombre de combinación del taxón *Retitricolpites microreticulatus* (BELSKY et al 1965) Brenner, 1968, por estar en sinonimia con el taxón *Retitricolpites microreticulatus* (VAN DER HAMMEN, 1954) Van der Hammen and Wymstra, 1964, el cual según el artículo 14 del código internacional de Nomenclatura Botánica (LANJOUW et al 1966) posee la prioridad, por haber sido definido primero.

**Comentario:** Para su descripción ver Brenner, 1968

**Distribución estratigráfica:** Este taxón está restringido a la zona I donde aparece en forma escasa y discontinua. Regionalmente ha sido reportado en Gabón (oeste de África) para el intervalo Campaniano - Maastrichtiano (BELSKY et al, 1965) y en el Turoniano de Perú (BRENNER, 1968).

**Afinidad taxonómica:** Según Brenner (1968) este palinomorfo es similar a *Gunnera*, planta actual de las regiones húmedas de Suramérica con menor número de especies en Nueva Zelanda, África, Malasia y Hawaii.

*Retitricolpites brevicolpatus* nov. sp.

Lámina 8 Fig. 7 y 8.

Holotipo: Placa MC-25 P01(HVL) 99.8 - 26.3, S25

**Descripción:** Grano de polen tricolpado, reticulado. El perímetro ecuatorial es circular, posee simetría radial y la forma es oblada, los colpes son angostos, cortos (6-8  $\mu\text{m}$ ) con terminación aguda y poseen un ligero margo. La exina tiene un espesor de 1.5  $\mu\text{m}$ , la escultura es reticulada (1.3  $\mu\text{m}$ ) con una pequeña variación hacia la parte central del área polar (1  $\mu\text{m}$ ). El

patrón de las muri y lúminas es poligonal y el grano es semitectado. El taxón no presenta mayores variaciones en tamaño y el promedio es 22  $\mu\text{m}$ .

**Comentario:** Se diferencia este taxón de *R. microreticulatus* porque no se presenta una disminución del patrón de la escultura reticulada hacia las aperturas.

**'Distribución estratigráfica:** Se encuentra restringido a la zona I de la sección estudiada.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

*Retitricolpites colombiae* (Van der Hammen, 1954) nov. comb.

Lámina 8 Fig. 6.

Literatura: Van der Hammen, 1954 (*tricolpites colombiae*).

**Descripción:** Grano de polen tricolpado, reticulado. El perímetro ecuatorial es circular, la simetría es radial y el grano es prolado. Las aperturas son colpos muy largos, estrechos, hundidos ligeramente y en algunos granos es posible observar una pequeña constricción hacia la parte media ecuatorial que puede constituir un endoporo. El rasgo más característico para la apertura es el colpo simple. La exina posee un espesor de 0.7  $\mu\text{m}$ , se observan claramente columelas, siendo el grano tectado. La escultura reticulada es uniforme en toda la superficie del grano (homobrochado) y el tamaño de la lúmina es 0.3  $\mu\text{m}$  aproximadamente. Se presentan variaciones en el tamaño que oscilan entre 16 x 10  $\mu\text{m}$  y 21 x 16  $\mu\text{m}$ , cambiando también el tamaño de la retícula pero manteniéndose su regularidad.

**Comentario:** Se diferencia de todos los demás retitricolpados por su tamaño y forma de la escultura reticulada.

**Distribución estratigráfica:** Es muy común en las dos zonas pero su abun-

dancia se hace más importante en la zona II.

*Retitricolpites josephinae* Van der Hammen, 1954 nov. comb.

Lámina 8 Figs. 12, 13 y 14.

Literatura: Van der Hammen, 1954 (*tricolpites josephinae*).

**Descripción:** Grano de polen tricolpado, reticulado. Este grano presenta un perímetro circular, simetría radial y forma prolada, los golpes son muy bajos dejando un área polar relativamente estrecha, ligeramente hundidas y con una protuberancia hacia la parte media donde se forma, a veces, un endoporo. La exina es menor a 1 µm de espesor, no se aprecian columelas, siendo el grano intectado; la retícula está constituida por lúminas alargadas de forma irregular, como fósulas estrechas, con un tamaño mayor hacia el área del intercolpio, las variaciones en el tamaño de los granos son mínimas de 30 x 23 µm hasta 34 x 24 µm.

**Comentario:** Se propone al espécimen localizado en la placa MC-17 con coordenadas 101-39.2 del P01 (HVL) R 38-2 como neotipo, por pérdida del material original.

**Distribución estratigráfica:** Restringido básicamente a la zona I de la sección estudiada.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

*Retitricolpites microreticulatus* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen and Wymstra, 1964.

Lámina 8 Fig. 9-10 y 11.

Literatura: Van der Hammen, 1954 (*Tricolpites microreticulatus*)  
Van der Hammen and Wymstra, 1964.

**Comentario:** Para la descripción ver Van der Hammen and Wymstra (op. cit.)

**Distribución estratigráfica:** Aunque en forma discontinua en la parte superior de la zona I y es más o menos continuo pero escaso en la zona II

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

*Retitricolpites minutus* Pierce, 1961

Lámina 8 Fig. 15.

Literatura: Pierce, 1961

**Comentario:** Para su descripción ver el autor original. Se diferencia de *R. colombiae* por su menor tamaño y el del retículo.

**Distribución estratigráfica:** Aparece en la parte superior de la zona I en muy bajo porcentaje. En la zona II se presenta en forma discontinua siendo localmente abundante.

**Similaridad taxonómica:** Desconocida.

Género: *Rugutricolpites* nov. gen.

Se propone este nuevo género para asociar aquellos taxones tricolpados con escultura rugulada con perímetro subredondeado y forma oblada.

Especie Tipo: *Rugutricolpites oblatius* nov. sp.

*Rugutricolpites oblatius*: nov. sp.

Lámina 9 Fig. 1.

Holotipo: Placa GS-470. N58-1

**Descripción:** Grano de polen tricolpado, rugulado. El perímetro ecuatorial es subcircular a circular, con simetría radial y forma oblada, las aperturas son 3 golpes cortos que dejan una amplia área polar, los golpes poseen a ambos lados margos (costae) endexínicos, que son mas gruesos

en la parte ecuatorial y se adelgazan hacia la parte terminal donde el colpo es agudo. La exina posee 2  $\mu\text{m}$  con gruesas columelas, el grano es tectado, la escultura es rugulada siendo sus elementos irregulares pero de tamaños uniformes; entre las "rúgulas" se forman a manera de canales fósulas muy estrechas y alargadas. El tamaño aproximado de este taxón es de 50  $\mu\text{m}$  y no se presentan mayores variaciones.

**Comentario:** Este tipo de taxón es muy singular y diferente de todos los demás tipos de tricolpados.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra en la base de la zona II pero sólo vuelve a aparecer hacia la parte superior.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida

Género: *Scabraticolpites* (Van der Hammen, 1956a) González, 1967.

*Scabraticolpites angelicus* nov. sp.

Lámina 8 Fig. 16, 17 y 22.

Holotipo: GS-220, G31-1

**Descripción:** Grano de polen tricolpado, escabrado. Radialmente simétrico con perímetro ecuatorial circular y forma prolada ligeramente apiculada hacia los polos. Los colpos son alargados estrechos y algo profundos, la exina es menor a 0.5  $\mu\text{m}$  de espesor, con columelas no visibles claramente, la escultura está conformada por micro elementos de tipo espina de tamaños menores a 0.3  $\mu\text{m}$  presente en todo el grano en baja densidad con relación a la superficie total. Entre las micro espinas el grano es psilado; variaciones del tamaño: 9 x 11  $\mu\text{m}$  hasta 10 x 14  $\mu\text{m}$ .

**Comentario:** Se diferencia del grupo de *P. rubini* por el tipo de escultura y además parece que la forma de los granos

de *P. rubini*, en general, es subprolada a subsférica.

**Distribución estratigráfica:** Es común encontrarlo en toda la sección con variaciones locales de abundancia a veces muy altas.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

*Scabraticolpites thomasi* nov. sp.

Lámina 9 Fig. 2.

Holotipo: Placa GS-231 III PO1(HVL) 105-435, N43.

**Descripción:** Grano de polen tricolpado escabrado. El perímetro ecuatorial es circular posee simetría radial y una forma oblada. Las aperturas son colpes largos, amplios e irregulares.

El grano generalmente está aplastado y por esa razón se aprecian mas amplias las aperturas hacia la zona ecuatorial y con terminación aguda en la estrecha área polar. La exina posee un espesor de 1.5  $\mu\text{m}$ , se observan columelas y el grano es tectado. La escultura es escabrada constituyendo un microretículo. El diámetro ecuatorial es de 30  $\mu\text{m}$  aproximadamente.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra en forma continua en la parte media de la zona II hacia arriba y en la base de esta zona no aparece.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

Género: *Striaticolpites* (Van der Hammen, 1956) González, 1967

*Striaticolpites minor* Wymstra, 1971.

Lámina 8 Fig. 18.

Literatura: Wymstra, 1971 Lámina III N° 11,12

**Descripción:** Grano de polen estriado tricolpado, los colpos de longitud media ocupan 2/3 de la longitud total, son estrechos y ligeramente hundidos. La exina es de 0.5  $\mu\text{m}$ , semitectado y no muestran claramente columelas, las estrías son muy delgadas y se presentan orientadas preferencialmente hacia los polos.

La forma es prolada y el tamaño varía entre 18 y 20  $\mu\text{m}$  por 12 y 14  $\mu\text{m}$  de espesor.

**Comentario:** Corresponde al descrito por Wymstra, 1971 en el pozo T-6 de Surinam, siendo allí observado en la zona D (Eoceno medio).

**Distribución estratigráfica:** Parte superior de la zona II, su dispersión es escasa y discontinua.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

Género: *Zonotricolpites* nov. gen.

**Descripción:** Se propone este género para agrupar aquellas especies del Paleoceno Inferior de Colombia, caracterizadas por poseer una franja oscura alrededor de la zona ecuatorial, formada por un engrosamiento de la endexina que a veces constituye un costae - colpi y con un colpo transversal corto; los granos son reticulados, foveolados o fosulados con variaciones en el tamaño de la lúmina entre el ecuador y la zona polar donde se hacen mayores.

Especie Tipo: *Zonotricolpites variabilis* nov. sp.

*Zonotricolpites lineaus* nov. sp.

Lámina 8 Fig. 14,16,23 y 24.

Holotipo: Placa 281 IIA PO1(HVL) 104-51.8,051-2.

**Descripción:** Grano de polen tricolpado reticulado. El perímetro es circular, la simetría radial y la forma es subprolada

Las aperturas están constituidas por colpes largos bien definidos, con costae endexínicos de 2  $\mu\text{m}$ . Alrededor del grano en la parte ecuatorial por engrosamiento de la exina se forma una franja oscura de 7  $\mu\text{m}$  aproximadamente, la cual es más notoria hacia las aperturas donde se encuentra un colpo transversal corto (6  $\mu\text{m}$ ) endexínico. La exina tiene un espesor de 1.5  $\mu\text{m}$ , se observan columelas no bien diferenciadas y el grano es semitectado. La escultura es un retículo uniforme en toda la superficie del grano, con forma de la lúmina redondeada y de una micra de diámetro. El tamaño de este grupo varía entre 32 x 28  $\mu\text{m}$  y 34 x 32  $\mu\text{m}$ .

**Comentario:** Se diferencia de *Z.variabilis* por el tamaño del grupo y aspecto de la escultura.

**Distribución estratigráfica:** Este taxón aparece en la base de la zona II, se encuentra en forma discontinua y es algo más abundante hacia la parte media, se constituye en uno de los grupos marcadores del Paleoceno inferior en Colombia.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida

*Zonotricolpites variabilis* nov. sp.

Lámina 8 Fig. 25 a 29.

Holotipo: Placa GS-276III PO1(HVL) 104.7-36.7, N36-1.

**Descripción:** Grano de polen tricolpado, con costae-colpi transversal, foveoreticulado. El perímetro ecuatorial es circular, el grano posee simetría radial y su forma es subprolada. Las aperturas son colpes largos, algo profundos, con un colpo transversal endexínico muy corto no siempre visible. La zona ecuatorial presenta un engrosamiento de la exina que le da un aspecto más oscuro, dicha zona es más gruesa hacia las aperturas. El espesor de la exina es de 3  $\mu\text{m}$  y forma un tectum incompleto (semitectado). La escultura varía entre foveolada hacia el área polar y

reticulada en la zona ecuatorial; aunque de grano en grano se encuentran diferencias se conserva esta relación. La forma de la lúmina es redondeada a alargada. El tamaño es variable siendo el del holotipo  $45 \times 32 \mu\text{m}$ .

**Comentario:** Aunque en este grupo se presentan variaciones tanto en el tamaño como en la escultura esta nunca llega a ser como un *Z. lineaus* donde es menor y el retículo es uniforme. Este taxón además tiene cierta similitud con *Foveotricolpites perforatus* pero en esta especie no se presenta la zona ecuatorial ni el golpe transversal.

**Distribución estratigráfica:** Aparece en la base de la zona II y a partir de ésta se registra en forma continua en esta zona, pero poco abundante. Es uno de los grupos marcadores de la base del Paleoceno.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

**CLASE** Tricolporatae Iversen and Troels-Smith, 1950.

**Género:** *Colombipollis* nov. gen.

**Descripción:** Se propone este nuevo género para agrupar las especies que guardan semejanza con el grupo "Normapolles" descrito por Pflug (1953) pero que no se encuentran agrupados dentro de los géneros definidos de las rocas de Cenomaniaco Medio al Eoceno de U.S.S.R. Europa y Norte América de acuerdo a la síntesis de claves para el reconocimiento de géneros de *Normapolles* de Batten and Christopher (1981). Se trata de granos de polen de forma oblada y perímetro subtriangular con una apertura compleja incluida dentro de un ánulus el cual es producto del engrosamiento tanto de la ectexina como de la endexina.

**Especie tipo:** *Colombipollis tropicalis* nov. sp.

*Colombipollis tropicalis* nov. sp.

Lámina 9 Fig. 3 y 4.

**Holotipo:** GS320 PO1(HVL) 107-42.4, R34-2.

**Descripción:** Grano de polen de apertura compleja tricolporada, psilado. El grano es simétrico a planos que pasen a lo largo de las aperturas hasta el lado opuesto. El contorno ecuatorial es subtriangular, la forma del grano es oblada y la apertura compleja: Está incluida dentro de un ánulus producto del engrosamiento tanto de la endexina como de la ectexina. Se trata de un colpo muy corto con un poro alargado localizado justo bajo la pared externa (ectexina), debajo de la apertura se continua el engrosamiento del endoánulus el cual se adelgaza en la parte central formando un canal. Entre el endoánulus y el ánulus que incluye la apertura queda un espacio a manera de vestibulum. La exina posee un espesor de  $2 \mu\text{m}$  exceptuando el área de la apertura, se aprecian tenuemente columelas. La morfología de la escultura es psilada a ligeramente escabrada caracterizándose los contrastes de tonalidad entre el área polar y las áreas de las aperturas. El tamaño de los granos puede variar entre  $41$  y  $51 \mu\text{m}$  de diámetro, siendo el del holotipo de  $45 \mu\text{m}$ .

**Comentario:** Para la descripción de este grupo se tuvieron en cuenta términos del glosario, compilado por Batten and Christopher siguiendo la metodología en el reconocimiento de los Normapolles.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra en la base de la Zona I pero en forma escasa y discontinua. En la zona II es muy frecuente y relativamente abundante incrementando su importancia hacia arriba.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

**Género:** *Crassitricolporites* Hengreen, 1972

*Crassitricolporites costatus* nov.sp.

Lámina 9 Fig. 5 y 6.

Holotipo: GS-202 PO1(HVL)109.6-47.7, H47.

**Descripción:** Grano de polen tricolporado microperforado escabrado. El perímetro ecuatorial es circular, presenta simetría radial y la forma es prolada. Las aperturas son golpes muy largos y estrechos con un margo de 1.5  $\mu\text{m}$  y un corto endocolpo transversal sobre el plano ecuatorial que define un poro endexínico. La exina es mas gruesa hacia los polos (2,5  $\mu\text{m}$ ) que hacia el Ecuador (1.5  $\mu\text{m}$ ) diferenciándose claramente las columelas. El grano es microperforado y escabrado. El tamaño del holotipo es de 40 x 26  $\mu\text{m}$  y solo se presentan pequeñas variaciones en otros granos.

**Comentario:** Este grupo fue considerado dentro del género *Crassatricolporites* por presentar una exina relativamente gruesa desigual en espesor y una delgada ectexina microperforada.

**Distribución Estratigráfica:** Este taxón aparece en la base de la zona II y se encuentra en forma más o menos constante con excepción de la parte media.

**Afinidad taxonómica:** Presenta bastante similitud con algunas Euphorbiaceae.

Género: *Psilabretricolporites* Van der Kaars, 1983

*Psilabretricolporites annulatus* nov. sp.

Lámina 9 Fig. 7.

Holotipo: GS-277 PO1(HVL) 107-52.2, L52-1.

**Descripción:** Grano de polen psilado, tricolporado. Posee un perímetro ecuatorial subtriangular, el grano es simétrico a cortes a lo largo de las aperturas localizadas en los ángulos, la forma es oblada. Cada apertura está incluida dentro de un anulus producto del engrosamiento de la

endexina y es un colpo muy corto y estrecho con un poro debajo de la ectexina. El engrosamiento posee una terminación plana de tal manera que forma una línea perpendicular con el colporo, y se extiende hacia la zona interapertural hasta una tercera parte a partir de cada apertura. La exina posee un espesor de 0.5  $\mu\text{m}$  en el sector medio interapertural, con columelas indistintas; la escultura es psilada con dos tonalidades que tienen que ver con los anulus hacia las aperturas. El tamaño varía entre 22 y 18  $\mu\text{m}$ .

**Comentario:** Se diferencia de *Colombipollis tropicalis* por el tamaño y complejidad de la apertura. Estos granos podrían estar relacionados con los tipos *Momipites* y *Kurtzipites* (NORTON and HALL, 1969).

**Distribución estratigráfica:** Este grupo de palinomorfos está restringido a la zona II, como tal podrán considerarse como indicadores de la base del Paleoceno.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

Género: *Retitricolporites* (Van der Hammen and Wymstra, 1964.

*Retitricolporites exinamplius* nov. sp.

Lámina 9 Fig. 8 y 9.

Holotipo: Placa GS 220II PO1(HVL) 102-25, P24-3.

**Descripción:** Grano de polen tricolporado, reticulado. La forma del grano es prolada con un perímetro circular aunque no se ha observado en vista polar. El colpo es largo, estrecho, con un pequeño endoporo, se presenta un margo de 1.5  $\mu\text{m}$  el cual da un engrosamiento en el sector del endoporo. La exina es de 3  $\mu\text{m}$  de espesor, con columelas claramente distinguibles. La escultura mas que reticulada es perforada formando un tectum incompleto, cada microfoveola posee un diámetro menor a 0.5  $\mu\text{m}$ , y de forma redonda. El

grano es muy constante en tamaño 30 x 13  $\mu\text{m}$  (tamaño que corresponde al holotipo).

**Comentario:** Se diferencia de *Zonotricolporites variabilis* por la no presencia de la zona oscura alrededor de la parte ecuatorial, es menor en tamaño y la forma de la escultura es distinta. En *Retitricolpites josephinae* la retícula es más uniforme.

**Distribución Estratigráfica:** Zona II a partir de la base, como tal es uno de los grupos que marcan el inicio del Paleoceno.

**Afinidad Taxonómica:** Desconocida.

**CLASE** *Syncolpatae* Iversen and Troels - Smith, 1950.

**Género:** *Syndemicolpites* Van Hoeken - Klinkenberg, 1964

*Syndemicolpites typicus* Van Hoeken - Klinkenberg, 1964

Lámina 11 Fig. 4,5,9 y 13.

Literatura: Van Hoeken - Klinkenberg, 1964

**Comentario:** Este palinomorfo es muy característico por el tipo de apertura (*Syndemicolpe*) pero presenta variaciones en la escultura entre un retículo fino y uno grueso; de la misma manera se presentan dos tamaños ligeramente diferentes.

**Distribución estratigráfica:** Es muy constante aunque en baja proporción desde la parte superior de la zona I.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

**Género:** *Periretisyncolpites* Keiser et Du Chene.

*Periretisyncolpites giganteus* Keiser et Du Chene.

Lámina 10.

Literatura: Keiser et Du Chene.

**Descripción:** Grano de polen reticulado - fosulado con apertura de tipo polímico algo incierto; la forma del grano es oblada con simetría radial. Este tipo de granos podrían ser triades o un grano con apertura sincolpada (tres colpos unidos en el área polar), por donde el grano con frecuencia se rompe dejando 3 granos o "intercolpios" con apertura pseudo-longaperturada. Cuando están las 3 partes juntas es muy claro observar en el microscopio un engrosamiento a manera de margo de la ectexina, pero hay un área endexínica que es continua ligando cada elemento para formar un solo grano. De acuerdo a tales características de prolongación de la exina se trata de un grano con apertura sincolpada. La escultura es reticulada - fosulada gruesa, formando un patrón uniforme de escultura semitectada con columelas gruesas ( $\pm 2 \mu\text{m}$ ). La forma de las lúminas es alargada a redondeada (2 a 8  $\mu\text{m}$ ) y los muri presentan una terminación distal subpuntada. El tamaño es muy uniforme: 90  $\mu\text{m}$  para cada intercolpio y de 130 a 150 para el grano completo con las 3 partes.

**Comentario:** Las Magnoliaceas recientes poseen granos muy similares en la escultura y forma si consideramos cada elemento aisladamente. Estos granos llegan a presentarse incluso formando diades y excepcionalmente en triades. Además en algunos géneros se aprecia una apertura semicircular con un engrosamiento mayor de la exina hacia esa área, teniendo *P. giganteus* una gran similitud en ese aspecto, sin embargo estos granos recientes son claramente monocolpados. En conclusión no puede plantearse en forma definitiva si se trata de granos sincolpados (como parece verse) o si son granos longaperturados como se tiene en el grupo reciente mencionado.

**Comentario adicional:** Estos granos se diferencian de *Proxapertites humber-toides* por el tamaño y la forma de la escultura la cual en *P. humber-toides* generalmente es foveolada a reticulada,

pero la diferencia mas importante es la apertura proxaperturada de este grano; sin embargo en el ejemplo ilustrativo presentado por Sole de Porta 1972, Lám. VI fig. 3, se observa que corresponde a uno de los 3 elementos de *P. giganteus* y parte de la descripción de dicho autor se basó en esta observación. El grano descrito originalmente como *Monocolpites humbertoides* por Van der Hammen (1954) es efectivamente el que ahora propongo como *P. humbertoides*.

**Distribución estratigráfica:** Aparece en forma dispersa en la zona I, en la zona II es algo más continuo con importancia local. En la parte superior de la zona II desaparece (Subzona IIb).

**Afinidad taxonómica:** Magnoliaceae (?).

**CLASE:** Syncolporatae

**Género:** *Syncolporites* (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen and García, 1965

*Syncolporites lisamae* Van der Hammen, 1954

Lámina 11 Fig. 2 y 3.

**Literatura:** Van der Hammen, 1954  
Van der Hammen and García, 1965

**Comentario:** Este taxón se diferencia de *S. rugucostatus* porque en *S. lisamae* se presenta una apertura sincolpada simple aunque el poro localizado en los extremos está rodeado por un ánulus. Además la escultura es escabrada a microverrugada.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra restringido a la parte superior de la zona II (Subzona IIb).

**Afinidad taxonómica:** posiblemente Myrtaceae

*Sycolpotites marginatus* Van Hoeken - Klinkenberg, 1964.

Lámina 11 Fig. 1.

**Literatura:** Van Hoeken - Klinkenberg, 1964.

**Comentario:** Este taxón es muy característico por su perímetro circular, su forma oblada, la escultura reticulada y apertura sincolporada con costae-colpi. Algunas veces da la apariencia de ser de apertura tricolporada con una diminuta área polar.

**Distribución estratigráfica:** Este palinomorfo aparece en la parte superior de la zona I y en la parte inferior de la Zona II luego reaparece en una muestra hacia el techo de la zona II en muy escasa representación.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

*Syncolporites rugucostatus* nov. sp.

Lámina 11 Fig. 6

**Holotipo:** GS 202 PO1(HVL) 111 - 49, F48.

**Descripción:** Grano de polen sincolporado, psilado. La forma del perímetro ecuatorial es subtriangular y el grano es oblado. La apertura son 3 colpos unidos en las zonas polares y cada colpo con un poro ecuatorial rodeado por un ánulus endexínico. Presenta costae-colpi ectexínicos localizados a ambos lados de las aperturas (syncolpos) las que realza aunque las enmascara ligeramente; la exina tiene un espesor de 1  $\mu\text{m}$  y no se aprecian claramente columelas, la escultura es psilada a microrugulada. El tamaño del holotipo es de 16  $\mu\text{m}$  y no se presentan variaciones mayores en otros ejemplares.

**Comentario:** El tipo de costae ectexínicos guarda ciertas similitudes con la "Plica", rasgo característico de algunos "Normapollen"

**Distribución estratigráfica:** Aparecen en la parte superior de la zona I en una muestra y luego en la parte media y

superior de la zona II en forma discontinua.

**CLASE:** *Stephanocolpatae* Iversen and Troels-Smith, 1950

**Género:** *Scabrastephanocolpites* Van der Hammen and García, 1965

*Scabrastephanocolpites guaduensis* (Van der Hammen, 1954) nov. comb.

Lámina 11, Fig. 12.

**Literatura:** Van der Hammen, 1954 (*Stephanocolpites guaduensis*)

**Comentario:** Se propone la nueva combinación para agrupar este taxón dentro del género *Scabrastephanocolpites*, descrito por el mismo autor. Este taxón se caracteriza por poseer 4 aperturas cortas, la escultura psilada a escabrada y la exina tiene 2 µm de espesor.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentran estos palinomorfos a lo largo de toda la secuencia pero principalmente en la zona II.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

**CLASE** *Periporatae* Iversen and Troels-Smith, 1950

**Género:** *Duplotriporites*: nov. gen.

**Descripción:** Se define este nuevo género para agrupar los palinomorfos caracterizados por un doble conjunto de 3 aperturas localizadas simétricamente en los dos hemisferios, a cierta distancia del ecuador.

**Especie tipo:** *Duplotriporites ariani* nov. sp

*Duplotriporites ariani* nov. sp.

Lámina 12 Fig. 1 y 2

**Holotipo:** Placa GS 231 III, K38-4

**Descripción:** Grano de polen periporado, microgemado y baculado.

Estos palinomorfos presentan un perímetro circular y una forma oblada, las aperturas están localizadas en la periferia siguiendo dos planos uno superior y uno inferior con relación al plano ecuatorial. Cada poro posee una forma elongada bien definida y generalmente rodeada de báculos en cantidades no mayores a 10; la exina es gruesa (3-4 µm) y se aprecian difusamente columelas; la escultura es de dos tipos: báculos distribuidas sobre la superficie del grano de 5 x 2 µm, así como las que rodean a las aperturas son mucho más pequeñas y microgemas en muy alta densidad formando un enrejado irregular de tamaños menores a una micra.

El tamaño del grano es muy homogéneo, aproximadamente 65 µm.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra en las 2 zonas en forma discontinua pero desaparece a partir de la parte media de la zona II.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

**Género:** *Buttinia* Boltenhagen, 1967

*Buttinia andreevi*: Boltenhagen, 1967

Lámina 11 Fig. 7 y 8.

**Literatura:** Jardine and Magloire, 1967 (type S231)

Boltenhagen, 1967

Germeraad *et al*, 1968

Sole de Porta, 1982

Regali *et al*, 1974

**Comentario:** Germeraad *et al* consideraron este taxón en la clase Periporatae por estar constituido por una exina típica

de angiospermas (tectum y columelas) y apertura de tipo periporada.

**Distribución estratigráfica:** En la sección estudiada este taxón presenta una distribución principalmente asociada a la zona I; en la zona II se encuentra en forma muy aislada y a nivel de un solo individuo, sin embargo hacia la parte media superior en dos muestras se encontró anormalmente abundante. En general, está asociada con los ambientes donde se ha verificado influencia de la dinámica costera pero hay un apreciable sector debajo de la reaparición súbita, donde no se presenta o sólo en un individuo. La ocurrencia anómala plantea una interesante discusión, pues de acuerdo con el diagrama de dispersión palinoestratigráfica el mayor número de apariciones y desapariciones de taxones se da en el límite de las zonas I y II o en inmediaciones, y de acuerdo a los datos regionales dicho límite corresponderá al límite Cretáceo-Terciario (ver discusión, Item 2.3).).

Regionalmente este grano presenta una amplia distribución no sólo en el Norte de Sur América: Colombia, Brasil, Venezuela (REGALI *et al*, 1974; HERNGREEN, 1975; GERMERAAD *et al* 1968; MULLER *et al*, 1985), sino además en Africa: Gabón, Senegal, Nigeria (BOLTENHAGEN, 1967; JARDINE and MAGLOIRE, 1965; HERNGREEN, 1975), referido al intervalo Santoniano - Maastrichtiano superior.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

**CLASE** *Tetradiae* Iversen and Troels - Smith, 1950

**Género:** *Magnotetradites* Van der Hammen and García, 1965

*Magnotetradites magnus* (Van der Hammen, 1950) Van der Hammen and García, 1965

Lámina 11 Fig. 10 y 11.

Literatura: Van der Hammen, 1954 (*Tetradites magnus*)  
Van der Hammen and García, 1965

**Comentario:** Para su descripción ver los autores originales.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra distribuido a lo largo de toda la secuencia en forma discontinua.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

**Género:** *Tetradites*, Van der Hammen, 1954.

*Tetradites umirensis* Van der Hammen 1954

Lámina 11 Fig. 14 y 15.

Literatura: Van der Hammen, 1954

**Comentario:** Los cuatro granos de polen que conforman este tétrade poseen un arreglo tetraedral. Cada grano es un tricolpado de colpo corto bien definido y exina escabrada a microreticulada de 1.5  $\mu\text{m}$  de espesor; estos granos nunca se han encontrado separados. El tamaño generalizado es de 40  $\mu\text{m}$  sin mayores variaciones.

**Distribución estratigráfica:** Se presenta en forma discontinua a lo largo de las dos zonas.

**Afinidad taxonómica:** Posiblemente un tipo de Ericaceae.

**CLASE** *Poliplicatae* Bolkhovitina, 1953

**Género:** *Ephedripites* Bolkhovitina, 1953

*Ephedripites* cf. *multicostatus* Brenner, 1963

Lámina 11 Fig. 20

Literatura: Brenner, 1963  
Muller, 1968

**Comentario:** Esta forma es similar a la descrita por Brenner, 1963 y Muller 1968, pero las observaciones en la sección estu-

diada presentan variaciones en el tamaño y espesor de la plicas.

**Descripción:** Grano de polen poliplicado de cresta gruesa, las plicas se extienden casi hasta el polo dejando un área polar pequeña y psilada. El espesor de las plicas (2 - 4  $\mu\text{m}$ ) es mayor hacia la zona ecuatorial y su cantidad varía entre 16 y 20. El colpo o surco entre las plicas es estrecho y ligeramente ondulado. El tamaño presenta un rango entre 47 x 24  $\mu\text{m}$  (4 ejemplares) y 80 x 30  $\mu\text{m}$  (2 ejemplares).

**Distribución estratigráfica:** Se presenta en baja proporción en la zona I y muy escaso en la zona II.

**Afinidad taxonómica:** *Ephedra* (Muller, 1968)

*Ephedripites vanegensis* Van der Hammen and García, 1965

Lámina 11 Fig. 18 y 19

Literatura: Van der Hammen and García, 1965  
Van der Kaars, 1983  
Wymstra, 1971.

**Comentario:** Para su descripción ver la referencia original.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra en forma muy escasa y discontinua desde la parte superior de la zona I.

**Afinidad taxonómica:** Este tipo de polen ha sido identificado en ciertas especies recientes de *Ephedra* pero también en la familia Araceae (ver VAN DER HAMMEN and GARCIA op. cit.)

#### INCERTAE SEDIS

Género: *Incertiscabrites* nov. gen.

Se define este nuevo género para agrupar los tipos de palinomorfos correspondientes o granos de polen donde no es claro si se trata de un grano inaperturado o monoporado con una escultura escabrada.

Especie tipo: *Incertiscabrites pachoni* nov. comb.

*Incertiscabrites pachoni* Van der Hammen (1954) nov. comb.

Lámina 12 Fig. 4.

Literatura: Van der Hammen (1954)  
Pollenites pachoni.

**Descripción:** Grano de polen inaperturado o monoporado, escabrado. No se ha podido observar en forma clara su contorno porque generalmente está plegado y aplastado. En algunos ejemplares se aprecia claramente un poro de borde irregular subredondeado, en otros no es posible distinguirlo. La escultura es escabrada, la exina posee un espesor de 1  $\mu\text{m}$  con columelas visibles, siendo el grano tectado. El tamaño del holotipo es de 60  $\mu\text{m}$  aproximadamente, con un rango de tamaño poco variable.

**Comentario:** Presenta alguna similitud morfológica con *Cretaceisporites scabratus* (HERNGREEN, 1973 pl XII N. 10 a 12) pero en este se pueden distinguir hasta 12 poros y el tamaño es un poco menor.

**Distribución estratigráfica:** Se encuentra restringido a la parte media de la zona II.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

Género: *Incertirugulites* nov. gen.

Se define este género para agrupar los palinomorfos de escultura rugulada que no presentan una apertura claramente visible ni una exina bien formada, como tal es muy difícil considerarlos con certeza como granos de polen.

Especie tipo: *Incertirugulites carbonensis* nov. sp.

*Incertirugulites carbonensis* nov. sp.

Lámina 12 Fig. 3.

Holotipo: GS-231 I PO1(HVL) 105.7-39.6, M39-3.

**Descripción:** Palinomorfo inaperturado (?) rugulado, la forma del perímetro es subtriangular y el grano es oblado. No es claro el tipo de apertura ni el tipo de exina que presenta; lo más característico es la ornamentación constituida por gruesas rúgulas irregulares de tamaños entre 4 y 8  $\mu\text{m}$ . El tamaño del grano es de 50  $\mu\text{m}$ .

**Distribución estratigráfica:** Está restringida a la parte media superior de la zona II.

**Afinidad taxonómica:** Desconocida.

Incertae sedis - 1

Lámina 12 N<sup>o</sup> 5.

**Descripción:** Palinomorfo que no parece corresponder a polen ni a esporas. Se caracteriza por su forma subesférica con una apertura larga estrecha y profunda; la escultura está formada por innumerables espículas que quedan enmascaradas por el color muy oscuro del grano.

**Distribución estratigráfica:** En las 2 zonas en forma esporádica.

#### 4.3. OTROS PALINOMORFOS

##### 4.3.1. ESPORAS DE HONGOS

Los palinomorfos correspondientes a las esporas de hongos de la Formación Guaduas fueron agrupados en categorías informales denominadas "tipos" teniendo en cuenta su similitud en las formas. La importancia de estos palinomorfos es que en principio permiten definir ambientes restringidos, aunque todavía no se tiene una correlación claramente establecida. En el trabajo próximo a publicar por el mismo autor enfocado hacia "Bioestratigrafía y Paleoecología de la parte superior del Grupo Guadalupe y la Formación Guaduas" se presentará una discusión

sobre dicha importancia. Como guía en la descripción de los tipos se seguirá la terminología propuesta por el grupo de trabajo sobre palinomorfos de hongos fósiles (ELSIK, 1983).

#### Tipo 1A

Lámina 13 Fig. 1,2 y 9.

**Comentario:** Se agrupan en este tipo las formas constituidas por una sola célula o aseptada con las siguientes clases de apertura: Inapertura, monoporada y diporada. Los tamaños están en el rango entre 7-10  $\mu\text{m}$  de diámetro mayor. Muchos de ellos corresponden a la ascospora tipo 7A de Van Geel (1978) o a los géneros definidos por Van der Hammen (1954) como *Monoporisorites*, *Disporisorites* e *Inapertusporites*.

#### Tipo 1B

Láminas 13 Fig. 12.

**Comentario:** Son un grupo conformado por esporas monocelulares o aseptadas con un poro apical protuberante.

La forma es elipsoidal y el tamaño varía entre 18-20  $\mu\text{m}$  de diámetro mayor por 10-11  $\mu\text{m}$  de diámetro menor. Es similar a la ascospora Tipo 55A de Van Geel (1998).

#### Tipo 2

Lámina 13 fig. 11.

**Comentario:** Se trata de un grupo de esporas diseptadas o monoseptadas, de escultura psilada, con un poro apical, el tamaño es de 15  $\mu\text{m}$ .

#### Tipo 3

**Comentario:** Son esporas diseptadas o monoseptadas con escultura psilada a estriada con poros apicales, las células son alargadas constituyendo un tamaño de

35x15  $\mu\text{m}$ . Este grupo es similar a la ascopora tipo 18 de Van Geel (1978).

#### Tipo 4

Lámina 13 fig. 5

**Comentario:** Conforman un grupo de esporas uniseriadas, multiceladas, cada célula es diporada con una escultura psilada. Corresponde al tipo *Pluricellaesporites filiformis* de Van der Hammen (1954)

#### Tipo 5

**Comentario:** Son esporas uniseriadas, multiceladas, constituidas por células diporadas con una constricción en cada división septal. Es similar a *Pluricellaesporites minutigranulatus* de Van der Hammen (1954) y también a la hifa tipo 1 de Elsik (1968).

#### Tipo 6

Lámina 13 Fig. 7.

**Comentario:** Corresponde a un tipo de espora uniseriada, multicelada, con el plano axial curvado a semiespiralada, el tamaño de cada célula es ligeramente diferente y diporada (poro septal). La escultura es psilada. Es similar a la descrita por Elsik (1968) como *Involutisporonites wilcoxii*

#### Tipo 7

**Comentario:** Esporas diceladas formadas por una célula grande elongada con un poro septal y una célula pequeña.

La escultura es psilada y no se presentan poros apicales.

#### Tipo 8

Lámina 13 Fig. 8.

**Comentario:** Espora tetra o pentacelada monoporada o diporada con poros septales. Las células de la parte media son mucho más desarrolladas que las de los

extremos, con escultura psilada y el tamaño puede variar entre 60 y 80  $\mu\text{m}$ . Corresponde a *Pluricellaesporites krauseli* de Van der Hammen (1954).

#### Tipo 9

**Comentario:** Corresponde a esporas uniseriadas, multiceladas formadas por células individuales inaperturadas soldadas según un eje recto.

#### Tipo 10

Lámina 13 Fig. 10

**Comentario:** Esporas formadas por una gran célula elongada, diporada que poseen una pequeña célula en uno de los extremos que también es diporada. La escultura es escabrada a psilada y el tamaño es de aproximadamente 80 x 15  $\mu\text{m}$ .

#### Tipo 11

**Comentario:** Conforman un grupo de esporas uniseriadas, multiceladas con muchos septos transversales y longitudinales.

El tamaño es 30-45  $\mu\text{m}$  por 10-14  $\mu\text{m}$ . Es muy similar al tipo 3B de Van Geel (1978).

#### Tipo 12

**Comentario:** Corresponde a hifas de hongos las cuales son filamentos que constituyen el micelium de un hongo (ELSIK, 1983). Están formados por muchas células alargadas unidas por septos y generalmente ramificadas.

#### Tipo 13

Lámina 13 Fig. 6

**Comentario:** Es un grupo de esporas (?) de hongos constituido por abundantes células subcirculares que originalmente pudieron ser subesféricas pero que se reconocen siempre colapsadas, generalmente con un pequeño poro. Dichas células se presentan en forma aglutinada

agrupando un número variable de elementos.

El tamaño de cada célula es de 20  $\mu\text{m}$  aproximadamente. Corresponde al tipo *Polyadosporites firbasi* de Van der Hammen (1954).

#### Tipo 14

Lámina 13 Fig. 3

**Comentario:** Constituye un conjunto de células que forman un poliade, siendo cada una de forma subesférica y de tamaños que varían entre 7 y 12  $\mu\text{m}$ . El poliade como tal presenta un perímetro circular y de aspecto oscuro debido a la alta cantidad de células que lo conforman. Se trata del tipo *Polyadosporites suescae* de Van der Hammen (1954).

#### Tipo 15

**Comentario:** Son esporas formadas por un conjunto de células dispuestas en un arreglo biseriado, con una serie constituida por células de mayor tamaño, el número aproximado es de 8. Se trata del tipo *Polyadosporites garciabarrigae* de Van der Hammen (1954).

#### Tipo 16

Lámina 13 Fig. 4

**Comentario:** Se agruparon en este tipo los cuerpos frutales de hongos ("Fruit bodies") caracterizados por poseer una forma plana con simetría radial, con un "ostiole" o "pseudoostiole" en la parte central; algunas formas no poseen esta apertura. La apariencia general es de un escudo constituido por una abundante cantidad de células rectangulares separadas por septos; el tamaño de las células es más o menos similar pero hacia la apertura aumenta formando un retículo (Lámina 13, Fig. 4). También se agruparon en este "tipo" cuerpos frutales de formas palmeadas los que hacia sus extremos se abren en lóbulos que conservan la disposición en abanico de las células. Son similares al tipo 8E de Van Geel (1978).

#### Tipo 17

**Comentario:** Se trata de un esporangio crenulado que corresponde al tipo 13A reportado por Van Geel (1978) quien considera que puede semejarse a *Entophlyetis Lobata*.

#### 4.3.2. DINOFLAGELADOS

A continuación se presentan algunos de los tipos de dinoflagelados que fueron reconocidos en la sección. Dichos microorganismos fueron clasificados con la colaboración de los palinólogos H. Brinkhuis y H. Leerveld del Laboratorio de Palinología y Paleontología de la Universidad de Utrecht (Holanda).

*Apteodinium australiense* (DEFLANDRE et COOKSON) Willians, 1978 (In: BRINKHUIS and ZACHARIASSE, 1988 y BRINKHUIS, comunicación personal).

Lámina 14 Fig. 2

**Comentario:** Este dinoflagelado fue observado en la zona IIA hacia la parte media inferior; según el autor arriba mencionado su distribución es más común en el Paleoceno aunque se encuentra en forma escasa desde el Maastrichtiano superior.

*Dinogymnium acuminatum* Evitt, Charke et Verdier, 1967 (In: HERNGREEN, 1975).

Lámina 14 Fig. 6.

**Comentario:** En la secuencia su ocurrencia está restringida a la parte inferior de la zona I. Ha sido observado regionalmente en el Maastrichtiano de California y Alabama, Senoniano del Oeste de Austria, en el Maastrichtiano de Brazil (In: HERNGREEN, 1975), en el norte de Túnez (BRINKHUIS and ZACHARIASSE, 1988). Su dispersión está restringida hasta el techo del Maastrichtiano (BRINKHUIS, comunicación personal).

*Fibrocysta essentialis* (De CONINCK, 1969) Brinkhuis et Zachariasse, 1988.

**Comentario:** Fue reconocido en la zona IIB, hacia la base. Regionalmente su Distribución es más importante en el Paleoceno.

*Fibrocysta ovalis* Hansen, 1977

Lámina 14 Fig. 3

**Comentario:** Este grupo de dinoflagelados fue reconocido en forma escasa tando en la zona I como en la zona II, Hansen (op. cit) lo reporta hacia el límite Maastrichtiano-Daniano y el Eoceno de Europa.

Otros tipos de dinoflagelados observados fueron:

*Hystriochodinium* sp (Lámina 14 Fig. 5) muy común en ambas zonas principalmente en IIB.

*Operculodinium* sp (Lámina 14 Fig. 3) principalmente y en forma escasa en la zona I.

*Spinipherites* sp (Lámina 14 Fig. 1) también ocurre en ambas zonas, siendo más abundante en IIA.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos al Gobierno Holandés por su apoyo económico durante mi estadía en Holanda. Al Laboratorio Hugo de Vries por su colaboración, en especial al Profesor Henry Hooghiemstra, en lo relacionado a la revisión y comparación con las colecciones recientes y a todo el personal del Laboratorio por su interés y asesoría. Muy especialmente agradezco al Profesor Thomas Van der Hammen, por su dirección científica en todos los aspectos de este trabajo, incluyendo desde su concepción hasta su revisión. Al Dr. H. Brinkhuis y Drs. H. Leerveld de la Universidad de Utrecht.

Finalmente en INGEOMINAS al señor Armando Duarte auxiliar del Laboratorio de palinología y al personal en general que tuvo que ver, por su colaboración para la realización y terminación exitosa de este trabajo.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- BOLKHOVITINA, N.A., 1953.- *Spore and pollen characteristics of Cretaceous deposits in the central areas of the U.S.S.R.* Tr. Inst. Geol. Nauk S.S.S.R., Geol. Ser. 145(61): 184 p.
- BATTEN, D.J., CHRISTOPHER, R.A., 1981.- *Key to the Recognition of Normapollens and some morphologically similar pollen Genera.* Review of Palaeob. and Palynol., 35: 359-383.
- BELSKY, C.Y., BOLTENHAGEN, E.U. and PONTONIE, R., 1965. *Sporae dispersae der Oberen Kreide von Gabon, Aequatoriales Africa.* Palaont. Stuttgart. 39 (1,2): 72-83.
- BOLTENHAGEN, E., 1965.- *Introduction á la palynologie stratigraphique du bassin sedimentaire de Afrique equatoriale.* Mem. BRGM. 32: 305 - 317.
- BRENNER, G.J., 1963.- *The spores and Pollen of the Potamac Group of Maryland.* Bull. Maryl. Dept. Geol. Mines, Baltimore, 27: 215 p.
- BRENNER, G.J., 1968.- *Middle Cretaceous Spores and Pollen from northeastern Perú.* Pollen et Spores, 10 (2): 341-383.
- BURGL, H. 1957.- *Bioestratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores.* Bol. Geol. (Bogotá) 5(2) 113-185.
- CARON, M. 1985.- *Cretaceous Planktonic foraminifera.* In Bolli, H.M., Saunders, J. B. and Perch - Nielsen, K. (eds). *Plankton Stratigraphy.* Cambridge Earth Science Series, Cambridge University Press, 17-86.
- COOKSON, I.C., 1953.- *Difference in microspore composition of some samples from a bore at Comaum, South Australia.* Aust. J. Bot. 1(3): 462-473.

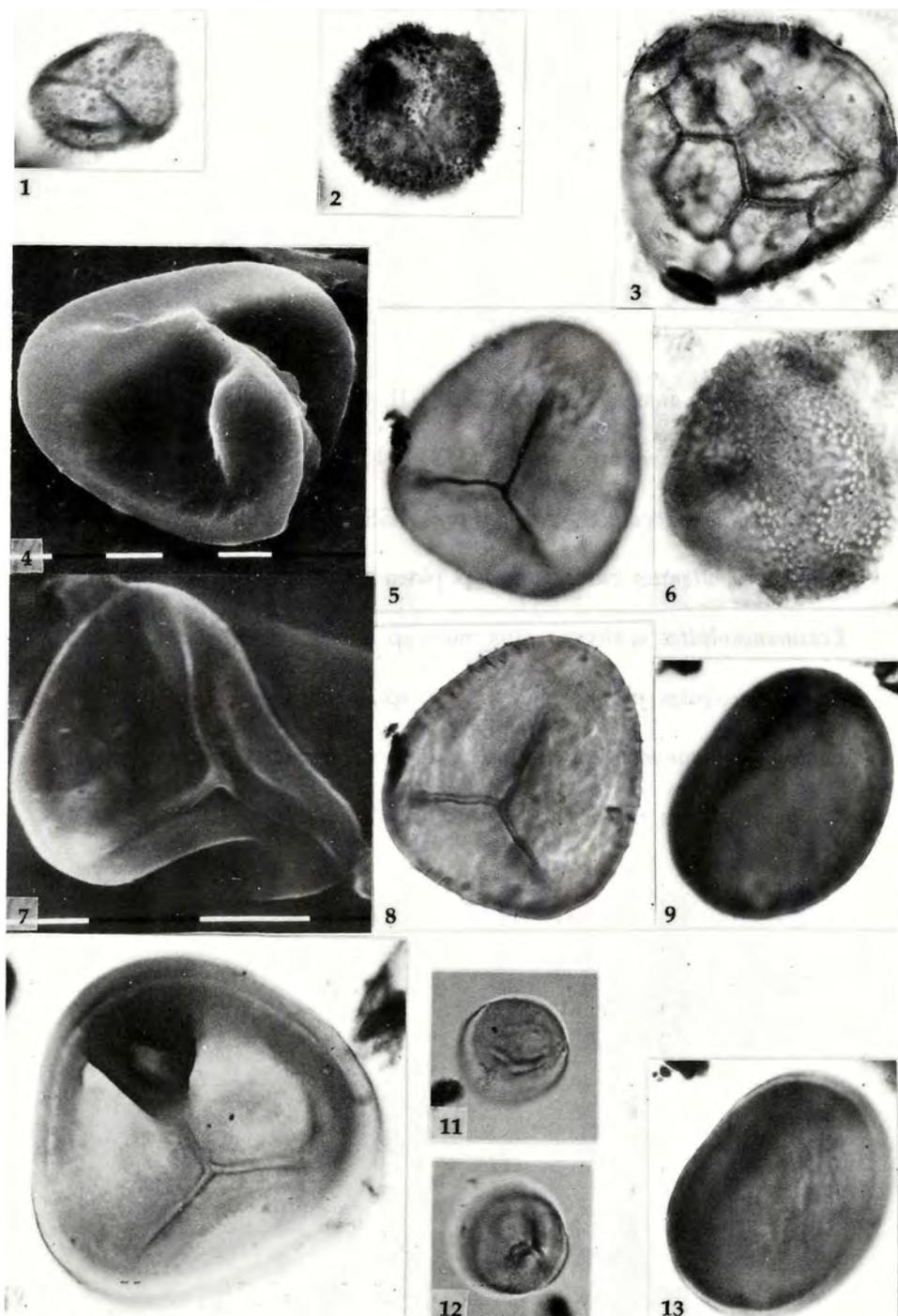
- COUPER, R.A., 1953.- *Upper Mesozoic and Cainozoic Spores and pollen grains from Newzealand*. Palaeont. Bull. Geol. Surv. Nz. 22: 1-77
- COUPER, R.A., 1958.- *British Mesozoic microspores and pollen grains. A systematic and stratigraphic study*. Palaeontographica, Stuttgart. 103B (4-6): 75-179.
- CUSHMAN, J.A. and HEDBERG, H. D. 1941.- *Upper Cretaceous Foraminifera From Santander del Norte, Colombia*. S.A. Contr. Cushman Lab. Foram. Res. 79-100.
- ELSIK, W.C., 1968.- *Palynology of a Paleocene Rockdale lignite, Milan Country, Texas. I. Morphology and Taxonomy*. Pollen Spores 10(2): 263-314.
- ELSIK, W.C., 1983.- *Annotated glossary of Fungal palynomorphs*. AASP contributions series number 11, 35 p.
- ERDTMANN, G., 1952.- *Pollen morphology and plant taxonomy, Angiosperms*. An introduction to palynology, Almquist and Wiksell, Stockholm. 539 p.
- ERDTMANN, G., 1957.- *Pollen and Spores, Morphology and Plant taxonomy. Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta*. Frontispice, Almquist and Wiksell, Stockholm. 151 p.
- ERDTMAN, G. and SORSA. P., 1971.- *Pollen an Spore Morphology/Plant taxonomy; Pteridophyta: An Introduction to palynology. IV*. Almquist and Wiksell, Stockholm, 302 p.
- FAEGRI, K., and IVERSEN, J., 1966.- *Textbook of pollen analisis*. Munksgaard, Copenhagen, 237 p (2nd. rev. ed.).
- GERMERAAD, J.H., HOPPING, C.A. and MULLER, J., 1968.- *Palynology of Tertiary sedjments From Tropical Areas*. Review of Palaeobotany and Palynology 6: 189-348.
- GONZALEZ, A. E., 1967.- *A palynological Study on the Upper los Cuervos and Mirador Formations (Lower and Middle Eocene; Tibú Area, Colombia)* Brill; Leiden. 68 p.
- HANSEN, J.M., 1977.- *Dinoflagellate stratigraphy and echinoid distribution in Upper Maastrichtian and Danian deposits from Denmark*. Bull Geol. Soc. Den., 26: 1-26.
- HERNGREEN, G.F.W., 1972. *Some new Pollen Grains From the Upper Senonian of Brasil*. Pollen Spores, 9: 97-112.
- HERNGREEN, G.F.W., 1973.- *Palynology of Albian Cenomanian strata of borehole 1-QS-1-M.A. State of Maranhao, Brazil*. Pollen et Spores, 15(3-4): 515-555.
- HERNGREEN, G.F.W., 1974.- *Middle Cretaceous palynomorphs from northeastern Brazil*. Sci. Geol., Bull., 27(1-2) 101-116.
- HERNGREEN, G.F.W., 1975.- *Palynology of Middle and Upper Cretaceous Strata in Brazil*. Meded. Rijks Geol. Dient N.S., 26(3): 39-91.
- HERNGREEN, G.F.W. and CHLONOVA A.F., 1981. *Cretaceous microfloral provinces*. Pollen et Spores, Vol. XXIII, No. 3 4: 441-555.
- HOOGHMESTRA, H., 1984.- *Vegetational and Climatic history of the High Plain of Bogot, Colombia. A continuous Record of the last 3.5 Million years*. The Quaternary of Colombia. Vol. 10: 368 p.
- IBRAHIM, A., 1933.- *Sporenformen des Aegirhorizonts des Ruhr - Reviers*. Diss. th. Berlin. 47 p.
- IVERSEN, J. and TROELS - SMITH, J., 1950.- *Pollen morphological definitions and types*. Danm. Geol. Unders., Arborg, p: 5-44.
- JARDINE, S., 1967.- *Spores á expansions en forme dlatere du Cretacé moyen d'Afrique occidentale*. Rev. Palaeobot. Palynol. 1(1-4): 235-258.

- JARDINE, S et MAGLOIRE, L., 1965. *Palynologie et stratigraphie du Crétacé des bassins du Singal et Ivoire*. Mm. BRGM 32: 187-222.
- KEISER, G. et DU CHENE, R. J., 1979.- *Periretysyncolpites n. gen. et Terscissus Tschudy 1970, grands pollen syncolpes du Maastrichtien du Senegal et du Nigéria*. Rev. Esp. de Micropal. 11 (2). 321-334
- KREMP, G.O.W., 1968.- *Morphologic. Encyclopedia of Palynology*. The University of Arizona press, Tucson: 263p.
- LANJOUW, J. 1966.- *International code of Botanical nomenclature*. Int. Bureau for plant Taxonomy and Nomenclature of Int. Ass, for plant Tax. Utrecht Netherland. 400 p.
- LEIDELMEYER, P., 1966.- *The Paleocene and lower Eocene Pollen flora of Guiana*. Leidse. Geol. Meded., 38: 49-70.
- LORENTE, M.A., 1986.- *Palynology and Palynofaciés of Upper tertiary in Venezuela*. Dissertationes Botanicae, B-99 Berlin - Stuttgart. 222 p.
- MARTINEZ, J. I. 1987.- *Foraminiferal Biostratigraphy and sea Level Changes of Maastrichtian Colon Mudstone of Northern South America (Molino River Section)*. M. Sc thesis, Hull University, England 98 pp.
- MARTINEZ, F.I. 1988.- *Micropaleontología de las secciones: Barbosa - Arcabuco - Tibasosa, los Medios, Villa de Leiva y Ubaté*. Ingeominas (reporte interno no publicado).
- MARTINEZ, J.I. 1989.- *Foraminiferal biostratigraphy and paleoenvironments of the Maastrichtian Colon mudstones of northern South America*. Micropaleontology, Vol. 35 Nº. 2 pp. 97-113.
- MELIEF, A.B.M. and WYMSTRA T.A. 1984.- *A microcomputer-program for handling palynological data*. Pollen et Spores. 26 (3-4): 577-586.
- MULLER, J., 1968.- *Palynology of the Pedawan and Plateau Sandstone Formations (Cretaceous - Eocene) in Sarawak, Malaysia*. Micropaleontology. Vol 14(1): 1-37.
- MULLER, J., DI GIACOMO, E. and VAN ERVE, A.W., 1987.- *A palynological Zonation for the Cretaceous, Tertiary, and Quaternary of Northern South America*. Amer. Assoc. of Stratig. Palynologists found. Contribution ser., 19: 7-76.
- NORTON, N.J. and HALL, J.W., 1967.- *Guide sporomorphae in the Upper Cretaceous-lower Tertiary of eastern Montana (U.S.A.)*. Rev. Palaeobot. Palynol., 2(1-4): 99-110.
- PACLTOVA, B., 1961.- *Některé rostlinné mikrofosílie z sladkovodních uloženin svrchního Nridy (Senon) v jihoceských panvích (On Some Plant Microfossils from fresh-water Sediments of the Upper Cretaceous (Senonian) in the South - Bohemian Basin. Part-I- Summary of the Czech. text)*. Recueil du serv. Geol. d'Etat, XXVI.
- PETTERS, V. 1955.- *Development of Upper Cretaceous Foraminiferal Faunas in Colombia*. J. Paleont. 29(2), 212 - 225.
- PIERCE, R. L., 1961.- *Lower Upper Cretaceous Plant Microfossils*. Univ. Minnesota; Minnes. Geol. Survey Bull., Vol. 42. 86 p.
- PFLUG H.D., 1953.- *Zur Entstehung und Entwicklung des angiospermiden Pollens in der Erdgeschichte*. Palaeontographica. Stuttgart. 95 B(4-6): 60-171.
- PONS D., 1988.- *Le Mésozoïque de Colombie Macroflores et Microflores*. Editions du CNRS Cahiers de Paléontologie. Paris. 168 p.
- PONTONIE, R., 1934.- *Zur Mikrobotanik der eocänen Humodils des Geiselstals*. Arb. Inst. Paläobotan. Petrg. Brenstein., 4: 25-125.
- PONTONIE, R., 1956.- *Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae*. Bech. Geol. Ib. 23, 103 p.
- REGALI, M. UESUGUI, N. e SANTOS, A., 1974.- *Palinologia dos sedimentos meso-cenozoicos do Brasil (I/II)*. Bol. Tec. Petrobras. Rio de Janeiro, 17(3)(4): 177-191/263-301.

- SALAMI, M.B., 1984.- *Three new sporomorph form genera from the late cretaceous and Paleogene of southwestern Nigeria*. Grana 23: 163-166.
- SHEFFY, M.V. and DILCHER, D.L., 1971.- *Morphology and Taxonomy of Fungal spores*. Palaeontographica, Abt. B. 133: 34-51.
- SOLE DE PORTA, N., 1971.- *Algunos géneros nuevos de Polen procedentes de la Formación Cuaduas (Maastrichtiense - Paleoceno) de Colombia*. Studia Geologica, Salamanca, 2: 133- 143.
- SOLE DE PORTA, N., 1972.- *Palinología de la Formación Cimarrona (Maastrichtiense) en el Valle Medio del Magdalena, Colombia*. Studia Geologica, Salamanca 4: 103-142.
- VAN DER HAMMEN, Th., 1954a.- *Principios de la nomenclatura palinológica sistemática*. Bol. Geol. Bogotá. 2(2): 3-24.
- VAN DER HAMMEN, Th., 1954b. - *El desarrollo de la flora colombiana en los períodos geológicos, I. Maastrichtiano hasta terciario más inferior* Bol. Geol. Bogotá, 2(1): 49-196.
- VAN DER HAMMEN, Th., 1956a.- *Nomenclatura Palinológica Sistemática*. Bol. Geol. Bogotá, 4: 23-62.
- VAN DER HAMMEN, Th., 1956b. *Descripción de algunos géneros especiales de polen y esporas fósiles*. Bol. Geol. Bogotá, 4(2-3): 103 - 109.
- VAN DER HAMMEN, Th. 1957.- *Estratigrafía palinológica de la Sabana de Bogotá (Cordillera Oriental) de Colombia*. Bol. Geol. Bogotá, 5(2).
- VAN DER HAMMEN, Th. 1961.- *Upper Cretaceous and Tertiary Climatic periodicities and their causes*. Annals of the NY Academy of Sciences, Vol. 95. Art. 1 pp. 440-448
- VAN DER HAMMEN, Th. 1964.- *Paläoklima, Stratigraphie und Evolution*. Geologischen Rundschau. Bd. 54. Seite 428-441.
- VAN DER HAMMEN, Th. and GARCIA DE MUTIS, C., 1966.- *The Paleocene Pollen Flora of Colombia*. Leidse Geol. Meded., 35: 105-116.
- VAN DER HAMMEN, T. and WYMSTRA, T.A., 1964. *Palynological study of the Tertiary and upper Cretaceous of British Guiana*. Leidse. Geol. Meded., 30: 183-241.
- VAN DER KAARS, W.A., 1983.- *A Palynological - Paleocological study of the lower Tertiary coal - Bed sequence from El Cerrejón (Colombia)*. Geol. Norandina 8: 33-48.
- VAN GEEL, B., 1978.- *A Paleocological study of Holocene peatbog sections in Germany and in the Netherlands, based on the analysis of pollen, spores and macro- and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals* Rev. Palaeobot. Palynol., 25: 1-120.
- VAN HOEKEN - KLINKENBERG, P.M.J., 1964.- *A Palinological Investigation of some Upper Cretaceous sediments in Nigeria*. Pollen et Spores, 6: 209-231.
- VAN HOEKEN - KLINKENBERG, P.M.J., 1966.- *Maastrichtian, Paleocene and Eocene Pollen and Spores from Nigeria*. Leidse Geol. Meded., 38: 37-48.
- VAN MORKHOVEN, 1963.- *Post-Palaeozoic ostracoda*. Elsevier Publ. Co. 1st Vol. 97pp. 2nd Vol. 478p.
- WYMSTRA, T.A., 1971.- *The palynology of the Guiana Coastal basin*. Diss. Oegstgeest, De Kempeinaer: 62 p.
- VARMA, C.P. and RAWAT, M.S., 1963.- *A note on some diporate grains recovered from tertiary horizons of India and their potential marker value*. Grana palynological, stockholm., 4(1): 130-139.
- WODEHOUSE, R.P., 1933.- *Tertiary pollen II. the oil shales of the Eocene Green River Formation*. Bull. Torrey Bot. Club N.4. 60: 479-524.

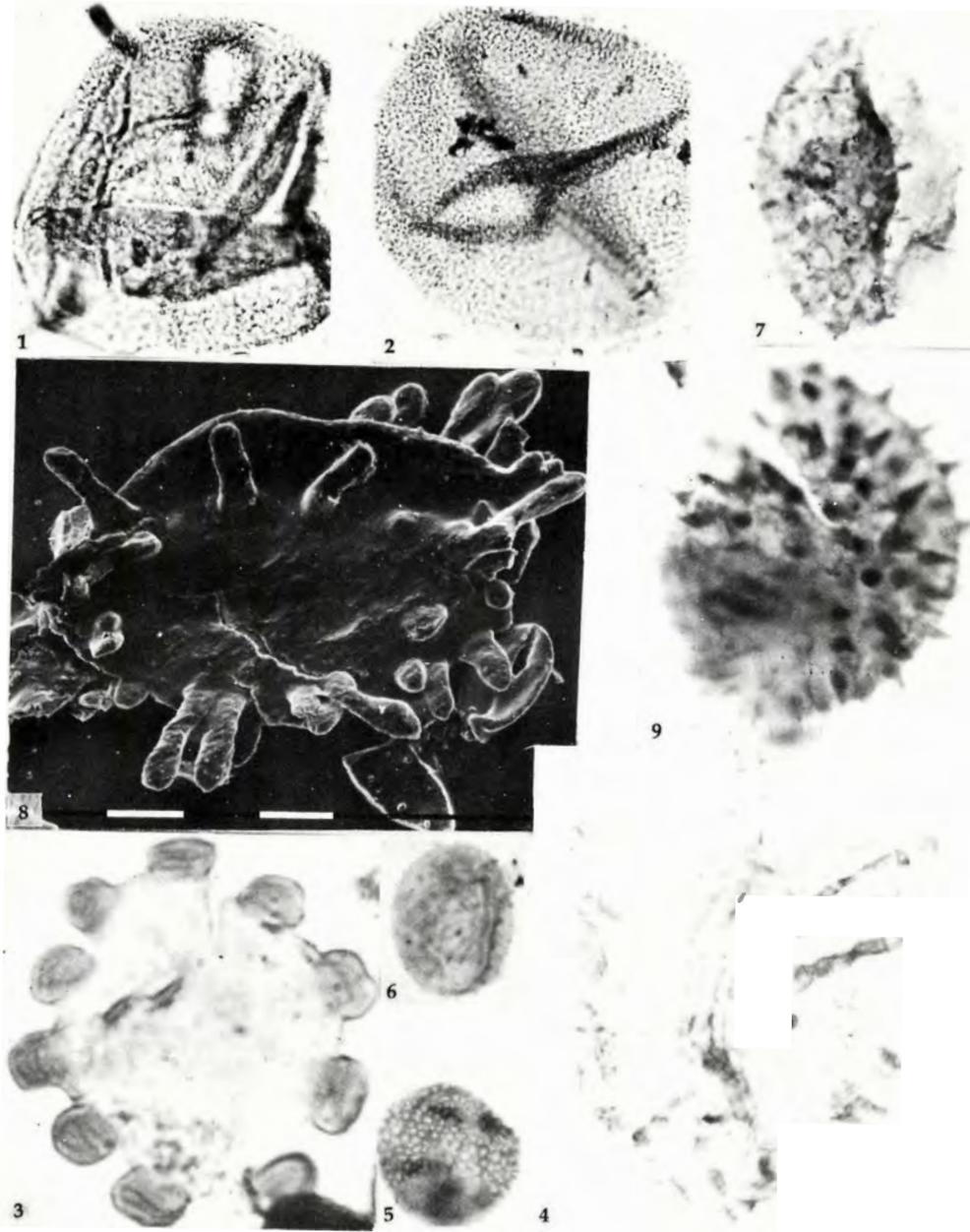
**LAMINA 1.**

- 1,2 *Clavatriletes mutisi*, nov. comb, placa MC-17, GS-150 1000X
3. *Zlivisporites blannensis*, placa GS 219B 1000X
- 4,7. *Psilatriletes guaduensis*, Mic. Elect. ME-1
- 5,8. *Divisisporites enormis*, placa MC-16, 1000X
6. *Foveotriletes margaritae*, placa GS-219, 1000X
- 9,13 *Monolites ferdinandi*, placa MC-17, 1000X
10. *Psilatriletes martinensis*, nov. sp. placa GS-331, 400X, holotipo.
- 11,12. *Scabratriletes globulatus*, nov. sp. Placa GS-276 III 1000X, holotipo.



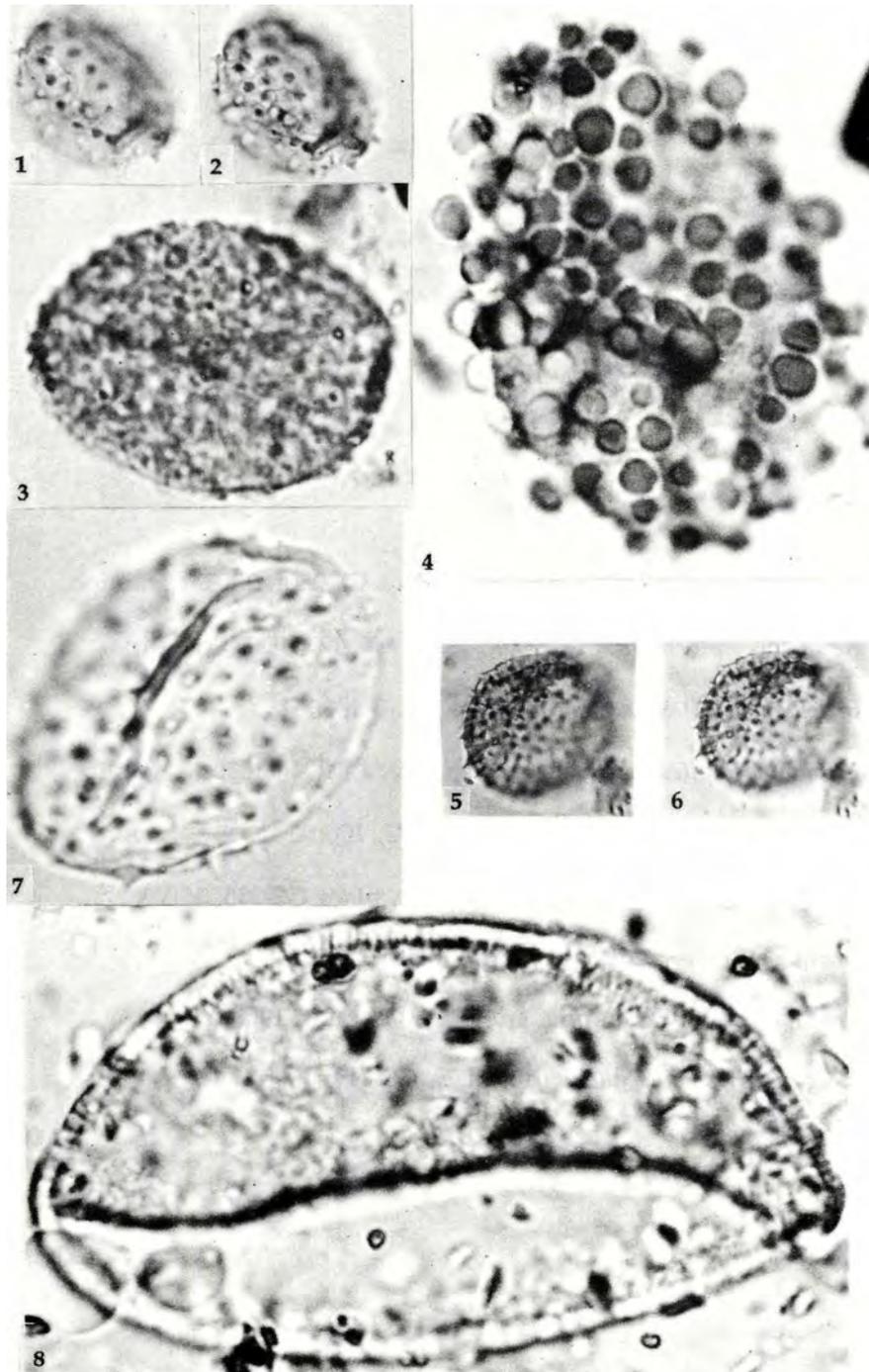
**LAMINA 2.**

- 1,2. *Araucariacites australis*, placa GS-231 II, GS-219A, 1000X
3. *Crussafontites grandiosus*, placa MC-22, 1000X
4. *Bacumorphomonocolpites tausae*, placa GS-220, 1000X
5. *Inaperturopollenites cursis*, nov. sp. placa MC-30, 1000X, holotipo.
6. *Echimonocolpites echiverrucatus*, nov. sp. placa MC-10, 1000X, holotipo.
7. *Echimonocolpites protofranciscoi*, nov. sp., Placa GS-74 1000X
8. *Bacumorphomonocolpites tausae*, Mic. Elect. ME-2
9. *Echimonocolpites ruedae*, nov. comb., placa GS-175A, 2000X



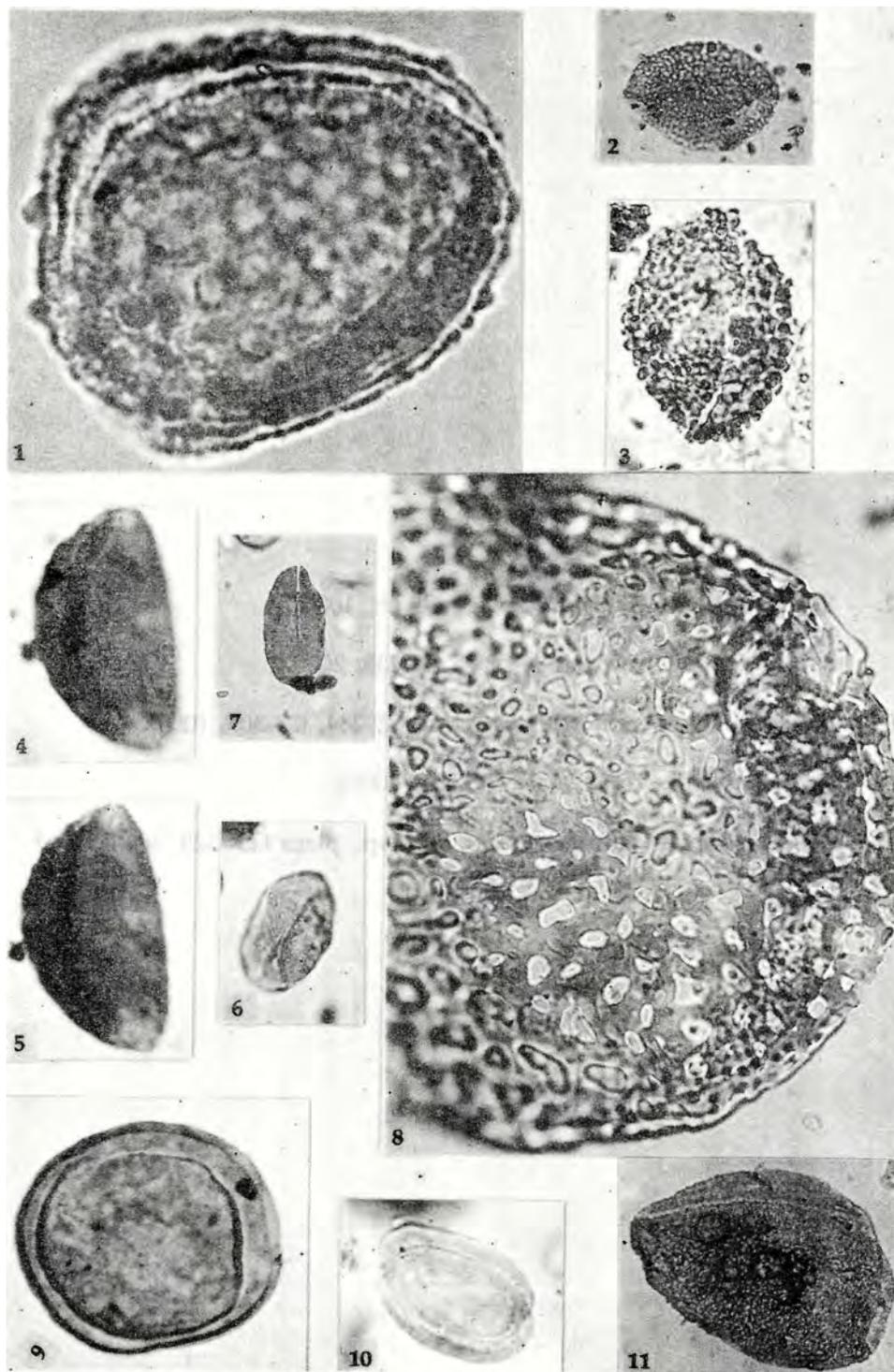
**LAMINA 3**

- 1,2. *Echimonocolpites coni*, nov. sp., placa GS-220 II, 1000X, holotipo.
3. *Gemmamonocolpites gemmatus*, placa MC-16, 2000X
4. *Gemmamonocolpites dispersus*, nov. sp., placa GS-331, 2000X, holotipo.
- 5,6. *Mauritiidites franciscoi*, placa GS-276, 1000X
7. *Mauritiidites franciscoi*, placa GS-220-II, 2000X
8. *Longapertites perforatus*, nov. sp., placa GS-302, 2000X, holotipo.



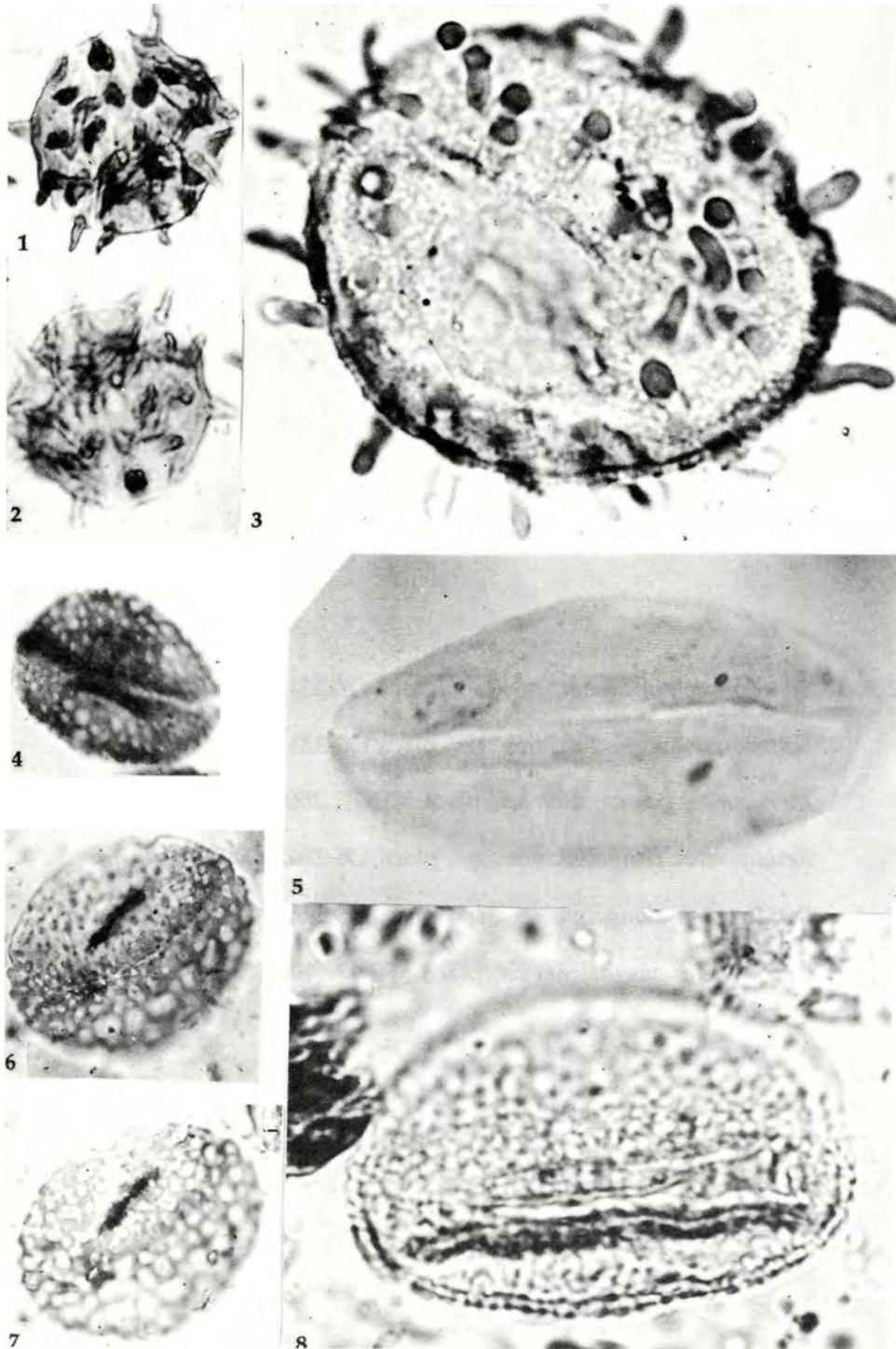
**LAMINA 4.**

1. *Proxapertites verrucatus*, nov. sp. , placa GS-250I, 2000X, holotipo.
2. *Retimonocolpites claris* nov. sp., placa MC-13, 1000X, holotipo.
3. *Racemonocolpites racematus*, placa 212-B 1000 X
- 4,5. *Psilamonocolpites ciscudae*, nov. sp., placa MC-5, 1000 X, holotipo.
- 6,7. *Psilamonocolpites medius*, placa GS-202, 1000X
8. *Proxapertites humbertoides*, nov. comb., placa GS-235, 1000X
9. *Proxapertites operculatus*, placa GS-288, 1000X
10. *Proxapertites psilatus*, nov. sp., placa GS-212B, 1000X
11. *Longapertites vaneendenburgi*, placa GS-249, 1000X



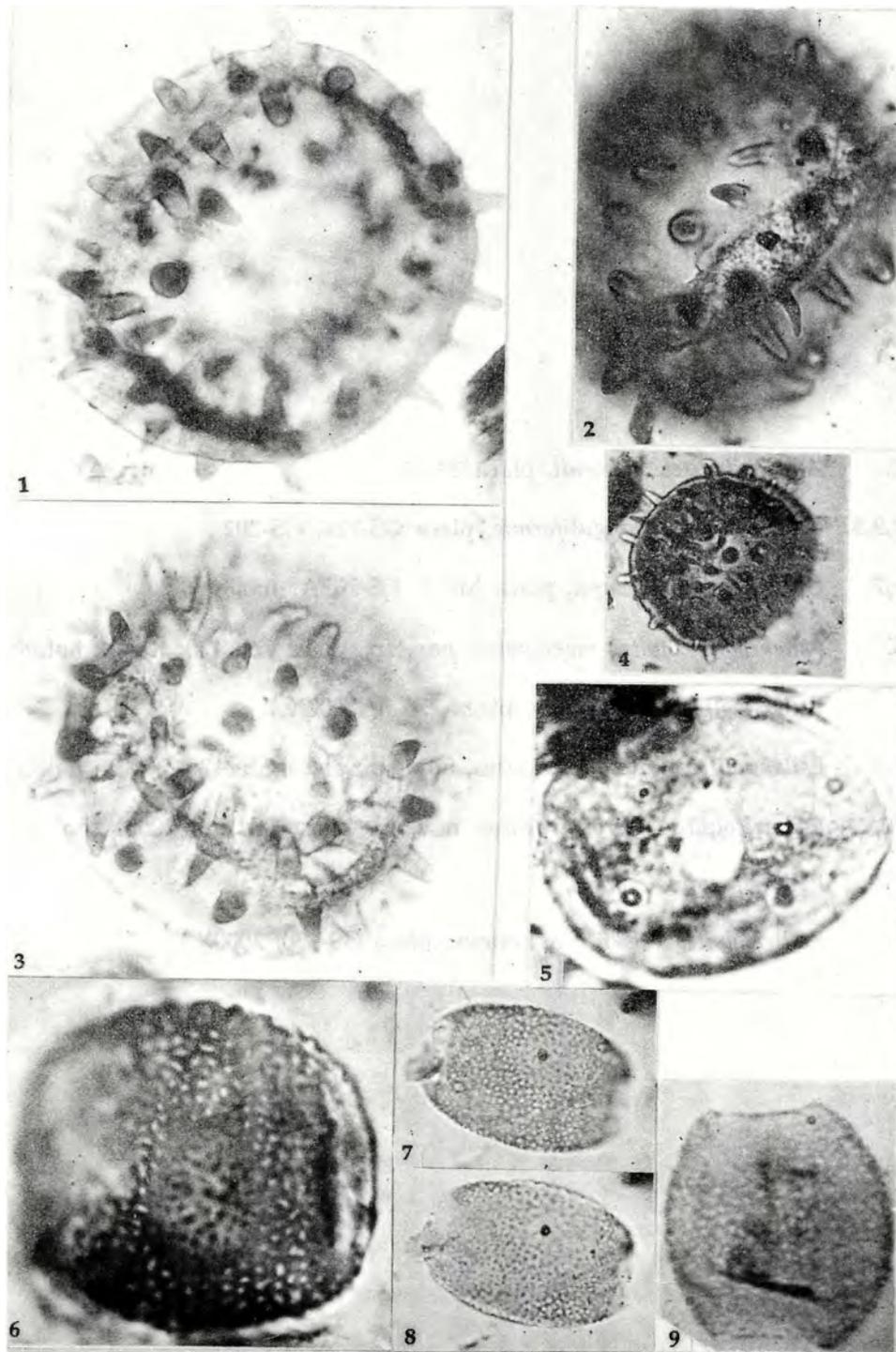
**LAMINA 5.**

- 1,2. *Spinizonocolpites echinatus*, placa GS-68, 1000X
3. *Spinizonocolpites baculatus*, placa GS-235, 2000X
- 4,6,7. *Retimonocolpites retifossulatus*, placa GS-284, GS-307, 1000X
- 5.. *Retimonocolpites regio*, placa GS-331, 2000X
8. *Retimonocolpites longapertitoides*, nov. sp., placa GS- 320, 2000X, holotipo.



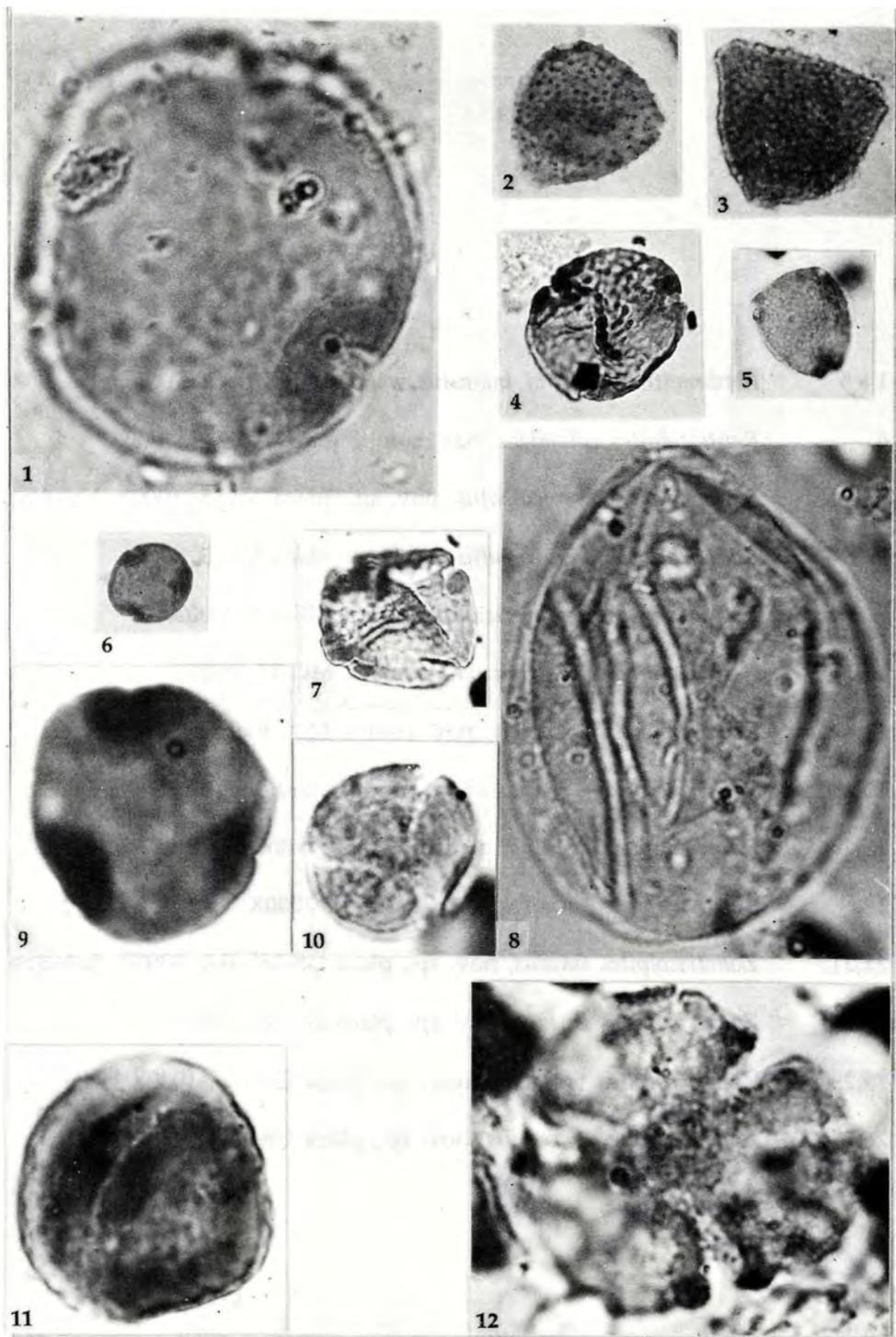
**LAMINA 6.**

- 1,2,3. *Spinizonocolpites sutae*, nov. sp., placa GS-331, 1000X, holotipo.
4. *Spinizonocolpites sutae*, nov. sp., placa GS-331, 400X
5. *Monoporites parvus*, nov. sp., placa MC-17, 2000X, holotipo.
6. *Retidiporites elongatus*, nov. sp., placa GS-276, 2000X, holotipo
- 7,8 *Retidiporites elongatus*, nov. sp., placa GS-276, 1000X
9. *Retidiporites magdalenensis*, placa MC-17, 1000X



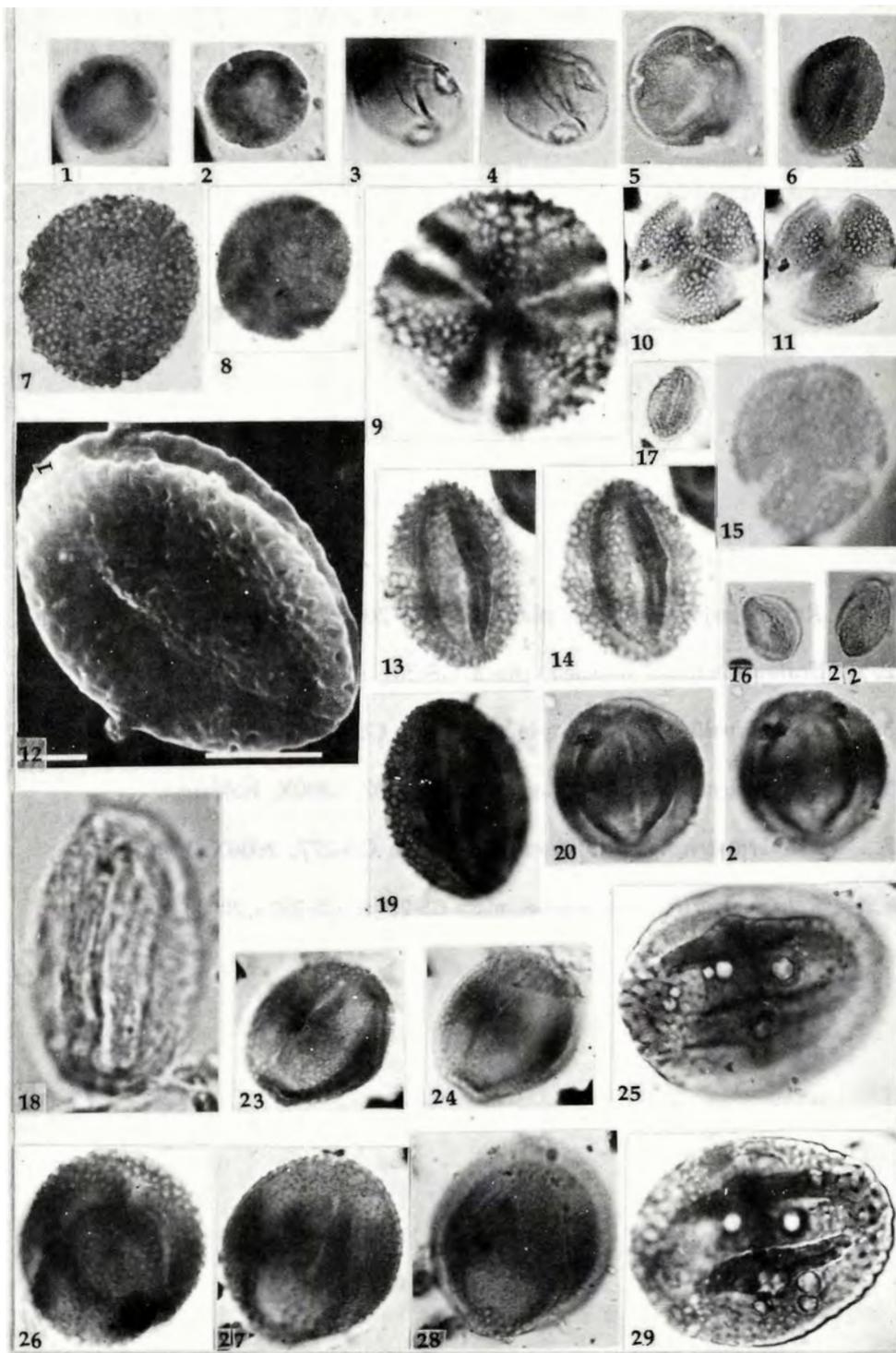
**LAMINA 7.**

1. *Annutriporites iversenii*, placa 2000X
- 2,3,5. *Echitriporites trianguliformis*, placa GS-224, GS-202
- 4,7. *Ulmoideipites Krempii*, placa MC-1, GS-263A, 1000X
6. *Psilabreivtricolpites marginatus*, nov. sp., placa GS- 470, 1000X, holotipo.
8. *Psilatricolpites clarissimus*, placa 276-II, 2000X
9. *Psilabreivtricolpites marginatus*, nov. sp., placa GS- 470, 2000X, holotipo.
10. *Psilatricolpites microverrucatus*, nov. sp., placa GS- 467, 2000X, holotipo.
11. *Psilatricolpites rubini*
12. *Retitricolpites belskii*, nov. comb., placa GS-150, 2000X.



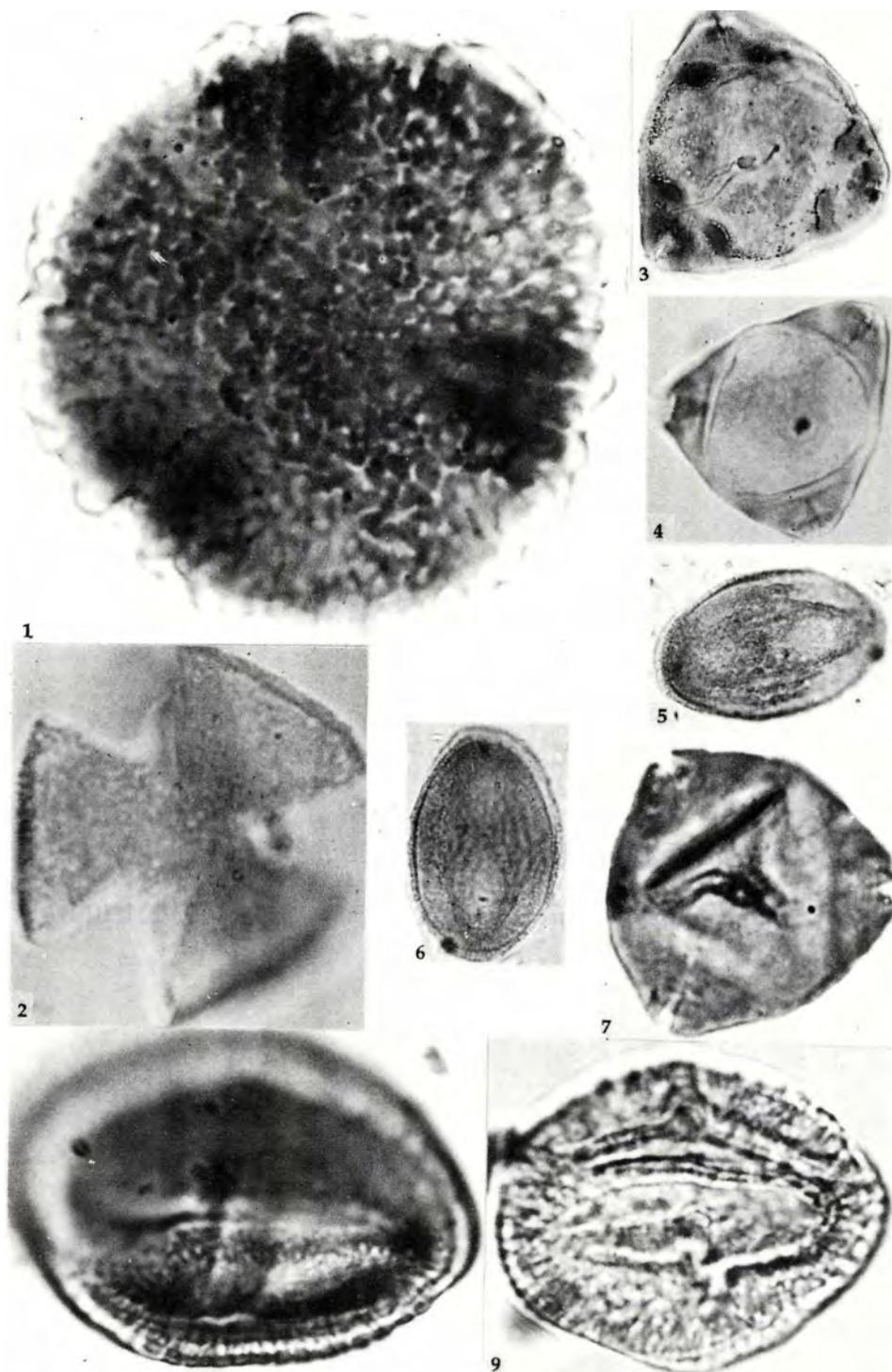
**LAMINA 8.**

- 1 a 5      *Retibrevitricolpites cf increatus*, placas GS-320, 1000X
6.         *Retitricolpites colombiae*, nov. comb., placa GS-239, 1000X
7.         *Retitricolpites brevicolpatus*, nov. sp., placa MC-5, 1000X, holotipo.
8.         *Retitricolpites brevicolpatus*, nov. sp., placa MC-5 1000X
9.         *Retitricolpites microreticulatus*, placa MC-17, 2000X
- 10,11      *Retitricolpites microreticulatus*, placa MC-17, 1000X
12.         *Retitricolpites josephinae*, nov. comb., Mic. Elect.
- 13,14,18. *Retitricolpites josephinae*, nov. comb., placa MC-17, 1000X
15.         *Retitricolpites minutus*, placa GS-281 II, 1000X (16) holotipo.
18.         *Striatricolpites minor*, placa GS-302 II, 2000X
- 21,21.      *Zonotricolpites lineaus*, nov. sp., placa GS-281 IIA, 1000X, holotipo.
- 23,24.      *Zonotricolpites lineaus*, nov. sp., placa GS-281, 1000X
- 25,29.      *Zonotricolpites variabilis*, nov. sp., placa GS-276, 1000X holotipo.
- 26,27,28. *Zonotricolpites variabilis*, nov. sp., placa GS-281 II, 1000X.



**LAMINA 9.**

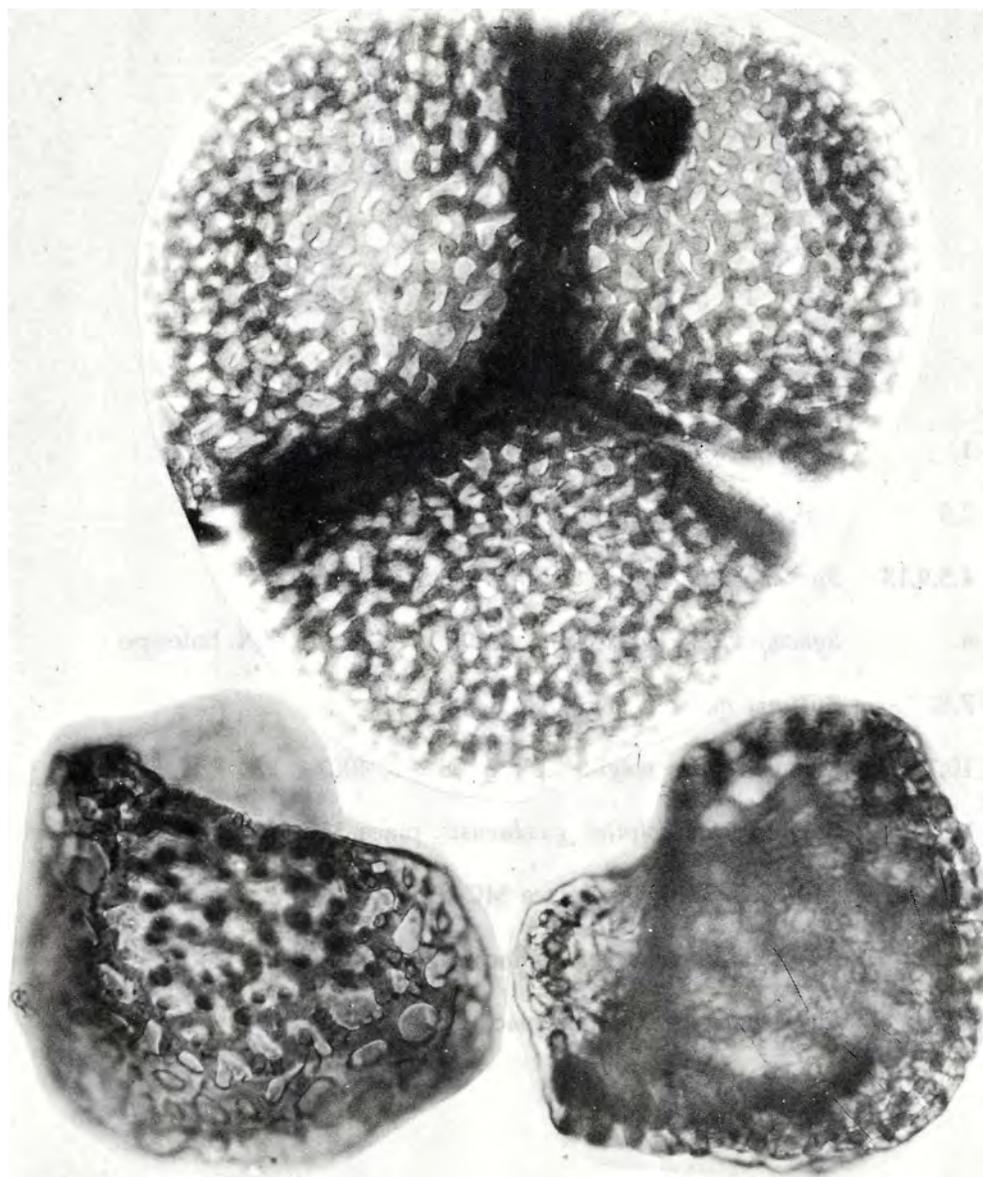
1. *Rugotricolpites oblatius*, placa GS-470, 2000X, holotipo.
2. *Scabratricolpites thomasi*, placa GS-231 III, 2000X holotipo.
- 3,4. *Colombipollis tropicalis*, placa GS-320, GS-220 I, 1000X, (3) holotipo.
- 5,6 *Crassitricolporites costatus*, placa GS-202, 1000X, holotipo.
7. *Psilabrevitricolporites annulatus*, placa GS-277, 2000X, holotipo.
- 8,9. *Retitricolporites exinamplius*, placa GS-220 II, GS-250 I, 2000X, (9) holotipo.



**LAMINA 10.**

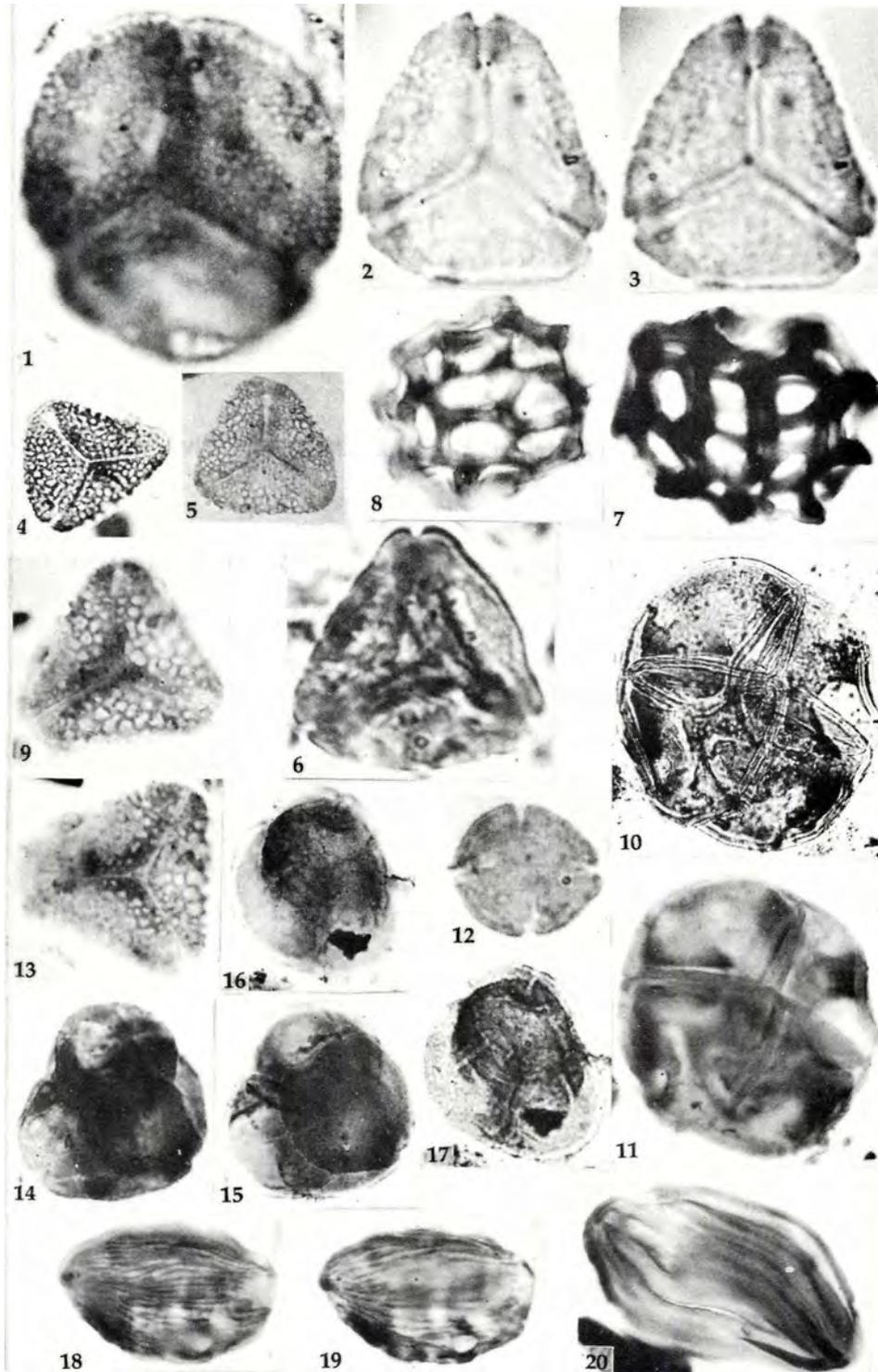
*Periretisycolpites giganteus*, placa GS-288, 1000X.

abajo: Intercolpios de *Periretisycolpites giganteus* placa GS-231 III.



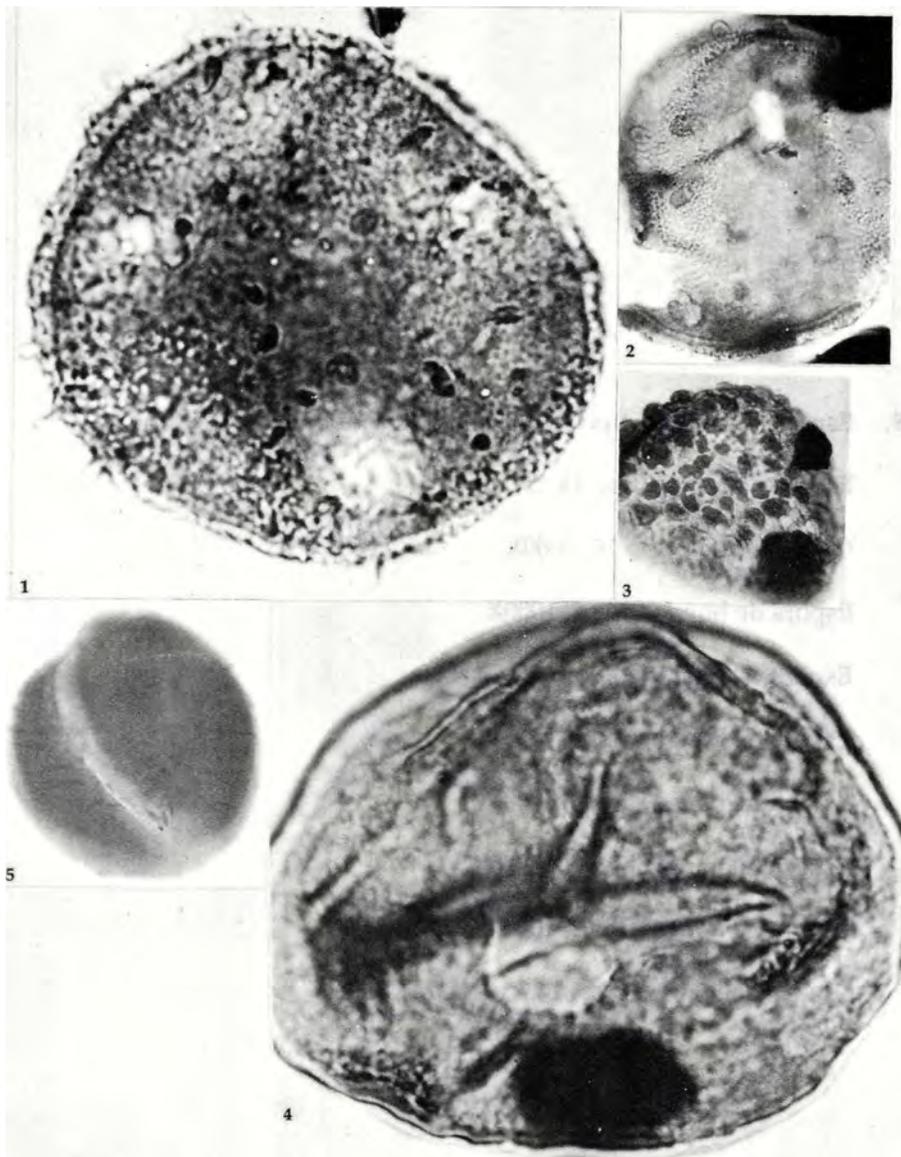
**LAMINA 11.**

1. *Syncolporites marginatus*, placa GS-202, 2000X
- 2,3 *Syncolporites lisamae*, placa GS-331, 2000X
- 4,5,9,13 *Syndemicolpites tipicus* GS-244, GS-281 II, 1000X
6. *Syncolporites rugucostatus*, nov. sp, GS-331, 2000X, holotipo.
- 7,8. *Buttinia andreevi*, GS-288, 1000X
- 10,11. *Manotetradites magnus*, placa GS-318, 400X
12. *Escabrastefanocolpites guaduensis*, placa MC-15, 1000X
- 14 a 17. *Tetradites umirensis*, placa MC-13, 1000X
- 18,19 *Ephedripites vanegensis*, placa GS-150, 1000X
20. *Ephedripites cf costatus*, placa GS-442, 1000X



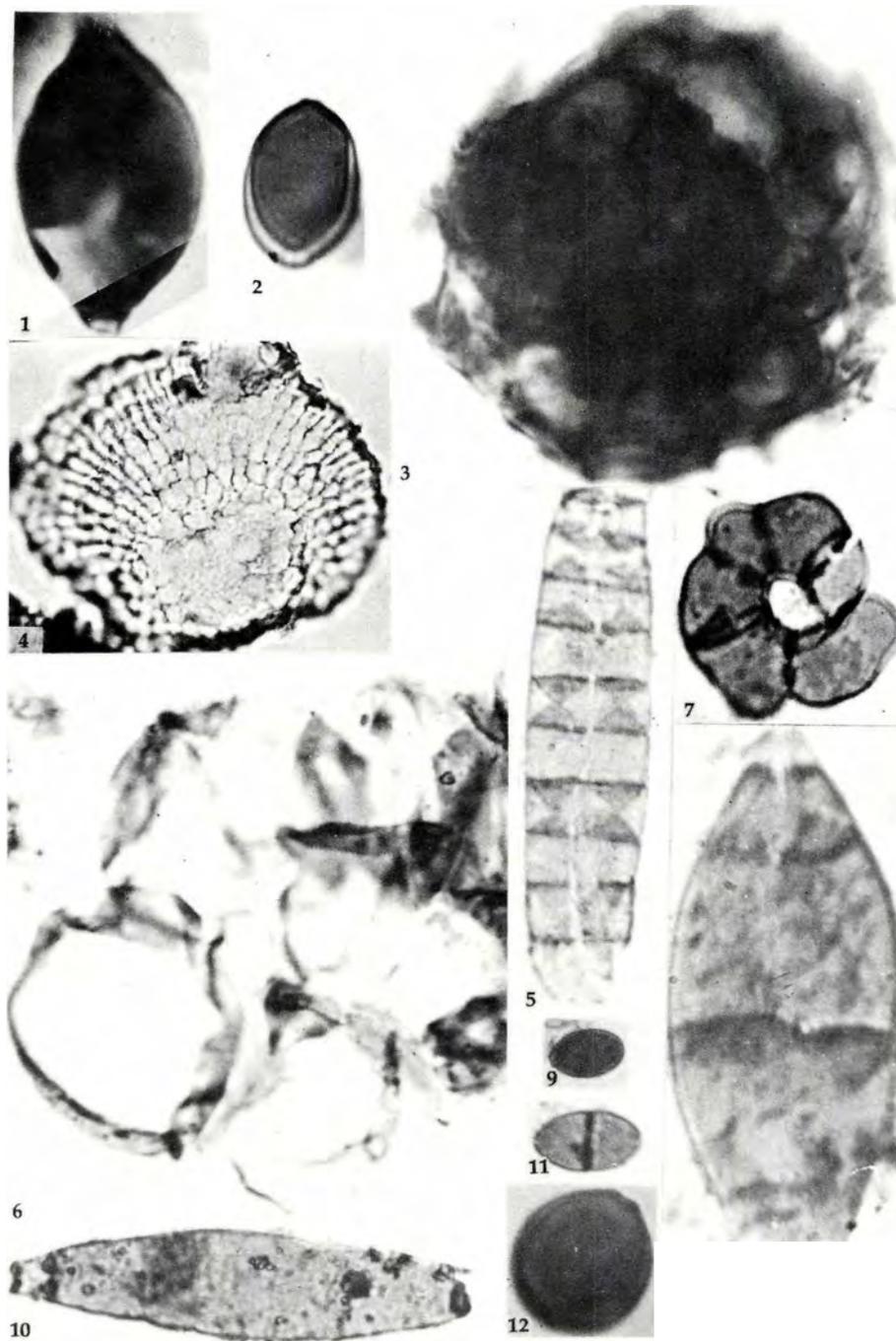
**LAMINA 12.**

1. *Duplotriporites ariani*, nov. sp, placa GS-236 II, 2000X holotipo.
2. *Duplotriporites ariani*, nov. sp, placa GS-231A, 1000X
3. *Incertirugulites carbonensis*, nov. sp, placa GS-235, 1000X, holotipo.
4. *Incertiscabrites pachoni*, nov. comb, placa GS-250 I, 2000X
5. *Incertidae sedis-1*, placa GS-141 H, 1000X.



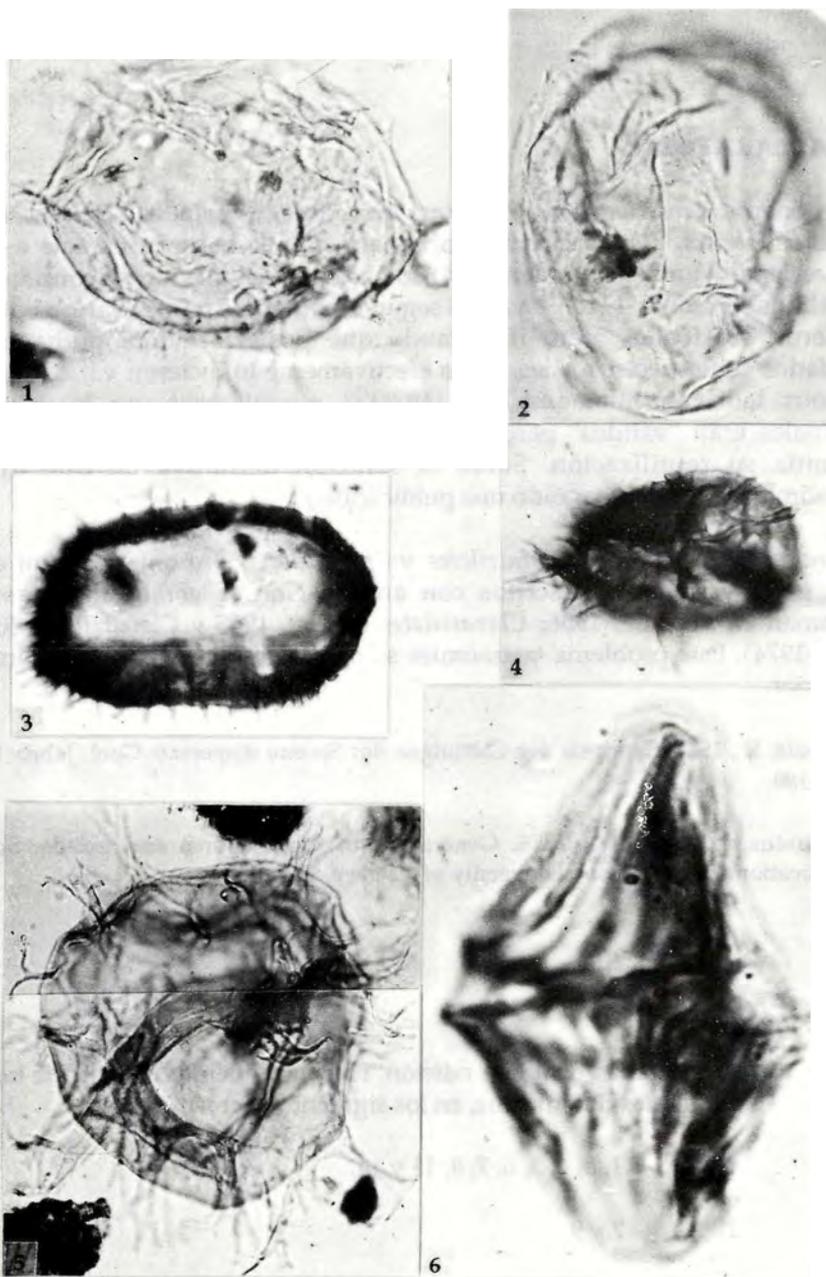
**LAMINA 13.**

- 1,2,9. Esporas de hongo, tipo 1A 1 y 2, 2000X; 9, 1000X
3. Espora de hongo, tipo 14, 2000X
4. Cuerpo frutal, tipo 16, 1000X
5. Espora de hongo, tipo 4, 1000X
6. Espora (?) de hongo, tipo 13, 2000X
7. Espora de hongo, tipo 6, 2000X
8. Espora de hongo, tipo 8, 1000X
10. Espora de hongo, tipo 10, 1000X
11. Espora de hongo, tipo 2, 1000X
12. Espora de hongo, tipo 1 B, 2000X



**LAMINA 14.**

1. *Spiniferites* sp, 1000X
2. *Apteodinium australiense*, 1000X
3. *Operculodinium* sp, 1000X
4. *Fibrocysta ovalis*, 1000X
5. *Hystriosphæridium* sp, 1000X
6. *Dinogymnium acuminatum*, 2000X



### NOTA ACLARATORIA

1. Los géneros *Echitriporites*, *Psilatriporites*, *Scabraticolpites*, *Retitricolpites*, *Striatricolporites*, *Retitricolporites*, originalmente se basaron en una especie tipo reciente (Van der Hammen, 1954); lo que ocasionó que fueran considerados "inválidos" (Potonié, 1960)<sup>(1)</sup>, ya que según el código de nomenclatura botánica debieron ser fósiles, pero implicando que posteriormente pudieran ser validados con especies fósiles, como efectivamente lo hicieron varios autores. Por otro lado Jansonius and Hills (1976)<sup>(2)</sup>, consideraron que los nombres originales eran "válidos" pero basados en especies "ilegítimas", lo que no permitía su reutilización. Sobre la solución definitiva de este dilema taxonómico se está preparando una publicación.
  2. Los nombres genéricos *Scabratriletes* y *Clavatriletes*, presentados aquí como nov. gen., ya fueron descritos con anticipación (*Scabratriletes* Van der Hammen ex Potonié, 1956; *Clavatriletes* Herbst, 1965 y *Clavatriletes* Regali et al., 1974). Este problema taxonómico se piensa resolver en una publicación posterior.
- (1) Potonié, R., 1960. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. Geol. Jahrb. Beih.; 39:1:189.
- (2) Jansonius, J. Hills L.V., 1976. Genera file of fossil spores and pollen. Special publication. Dept. of Geol. University of Calgary. Canada.

**NOTA:** Las láminas para esta edición, fueron reducidas a partir de los originales del informe, en los siguientes porcentajes:

10% : 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 y 14.

20% : 2 y 9

30% : 10, 12 y 13.

**REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN GEOCIENCIAS, MINERIA Y  
QUIMICA**

**CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA**

**MARIO MAYA SANCHEZ  
Geólogo**

**Mayo de 1992**

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	129
1. INTRODUCCION.....	129
2. METODO DE TRABAJO.....	130
3. AGRADECIMIENTOS .....	132
4. LISTA DE ABREVIATURAS .....	132
4.1 REGION FISIOGRAFICA .....	133
4.2 METODO .....	133
4.3 MATERIAL ANALIZADO (MATER).....	133
4.4 TIPO DE ROCA (T_R) .....	133
4.5 OTRAS ABREVIATURAS .....	134
5. REFERENCIAS CITADAS EN EL TEXTO.....	134
6. CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA	
- COMPILACION POR EDAD .....	135
7. CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA	
-COMPILACION POR DEPARTAMENTO.....	156
8. REFERENCIAS CITADAS EN EL CATALOGO.....	177

### FIGURAS

1. Distribución de los datos en los métodos isotópicos compilados.....	130
2. División política y regiones fisiográficas de Colombia indicadas en el catálogo .....	131

### ANEXO

1. Relación inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ para las dataciones Rb/Sr .....	184
---	-----

NOTA: Quien desee el Diskette con el archivo "DATACOL.DBF" puede adquirirlo digiéndose a: INGEOMINAS.

## RESUMEN

Este trabajo es una compilación de los resultados geocronológicos realizados en rocas del territorio colombiano con los métodos K-Ar, Rb-Sr, U-Pb y trazas de fisión, publicados hasta 1991. Su agrupamiento en una base de datos construida con el programa CLIPPER presenta información detallada de las dataciones, ordenadas por edad y por departamento. La base de datos disponible en diskette, denominada DATACOL.DBF, permite al usuario realizar la búsqueda especializada de información mediante su manejo con los programas Clipper o Dbase III plus.

Palabras claves: Geocronología, Suramérica, Rb-Sr, K-Ar, U-Pb, Trazas de fisión.

Referencia: Maya, M., 1992. Catálogo de dataciones isotópicas en Colombia, Ingeominas, p. Medellín.

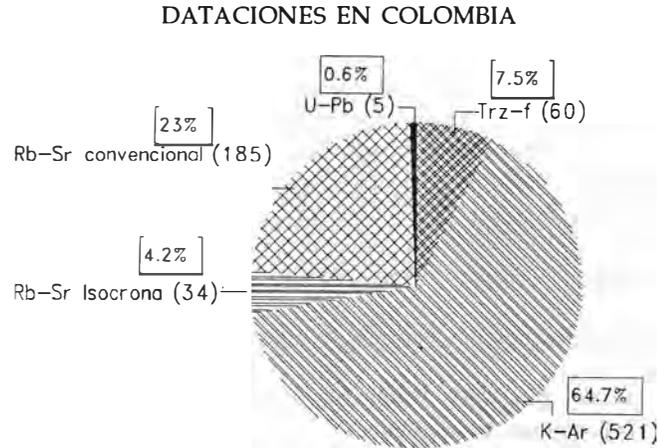
## 1. INTRODUCCION

Con la publicación de varias dataciones isotópicas en el "Geological Society of America Bulletin" por Pinson y otros en 1962 y, a nivel nacional, en los "Anales de la Facultad de Minas" por Gerardo Botero en 1963, se inició el estudio geocronológico del territorio colombiano; esta actividad ha permitido después de cada nuevo reporte, ampliar el conocimiento y plantear modelos de evolución de la corteza terrestre en esta parte del continente.

Teniendo en cuenta la complejidad geotectónica del Noroccidente suramericano descrita por numerosos autores, el conjunto de dataciones puede resultar actualmente insuficiente; sin embargo, se ha hecho necesario su agrupamiento para que los investigadores de geociencias puedan disponer rápidamente de tal información.

Algunos trabajos de recopilación se realizaron anteriormente. En 1980, Vreeken hizo un catálogo de las dataciones realizadas en Colombia basadas en C-14, las cuales fueron extraídas del Journal Radiocarbon. En 1981, a partir de trabajos parciales, Millward y Verdugo, hicieron la primera compilación de dataciones por varios métodos, la cual aparece como reporte técnico del Ingeominas, incluyendo, además, un mapa geológico generalizado a escala 1:3'000.000 con la localización de las muestras datadas. En 1982 se publicó en el Boletín de Ciencias de la Tierra el catálogo titulado: "Compilación de edades radiométricas de Colombia: Departamentos andinos hasta 1982" con la autoría de Jorge Julián Restrepo y otros colaboradores.

Con el presente trabajo, el Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química (INGEOMINAS) pone a disposición de las personas interesadas en aspectos geocronológicos, un catálogo de dataciones isotópicas en Colombia actualizado hasta 1991, en el cual se incluyen los resultados obtenidos con los métodos K-Ar, Rb - Sr, U-Pb y Trazas de fisión. Cada datación hace parte de un registro almacenado en una base de datos disponible en diskette, con copia impresa, en la cual pueden identificarse diferentes tópicos.



**FIGURA 1: Distribución de las dataciones en los métodos isotópicos compilados**

En el momento de entrega de esta compilación, se encuentran en curso algunas publicaciones, entre ellas, datos de la Isla de Malpelo y un estudio sobre paleomagnetismo en el área del Patía (ESPINOSA, A. comunicación personal). En este catálogo se recompilan todos los trabajos publicados hasta la fecha. La Figura 1 muestra la distribución de dataciones isotópicas en Colombia.

La información en cada datación no es completa debido a la falta de normalización en este tipo de publicaciones. Se recomienda especialmente incluir en estos trabajos las coordenadas geodésicas, para poder hacer su manejo dentro de un sistema de información georreferenciado.

## 2. METODO DE TRABAJO

Con la ayuda del programa Clipper, versión 5.0, se ha construido una base de datos con las dataciones publicadas, haciendo un reconocimiento de cada parte de la información.

De esta manera, en cada dato o registro pueden identificarse los siguientes campos tal como aparecen en la copia en papel, y entre paréntesis su equivalencia en la base de datos disponible en el diskette:

NUM REG (NUM\_REG): registro o número secuencial del dato

NUMERO DEL COLECTOR (NUM\_COLECT): número de identificación de la roca analizada

NOMBRE DE LA ROCA (ROCA): clasificación petrográfica

UNIDAD DE ROCA (UNID\_ROCA): conjunto litológico al cual pertenece, y que puede ser una denominación formal o informal.

LOCALIDAD (LOCALIDAD): ubicación particular de la muestra.

DEPARTAMENTO (DEPARTAMEN): localización política (ver figura 2)

REGION FISIOGRAFICA (REG\_FISIOG): ubicación en la fisiografía del país (ver figura 2).

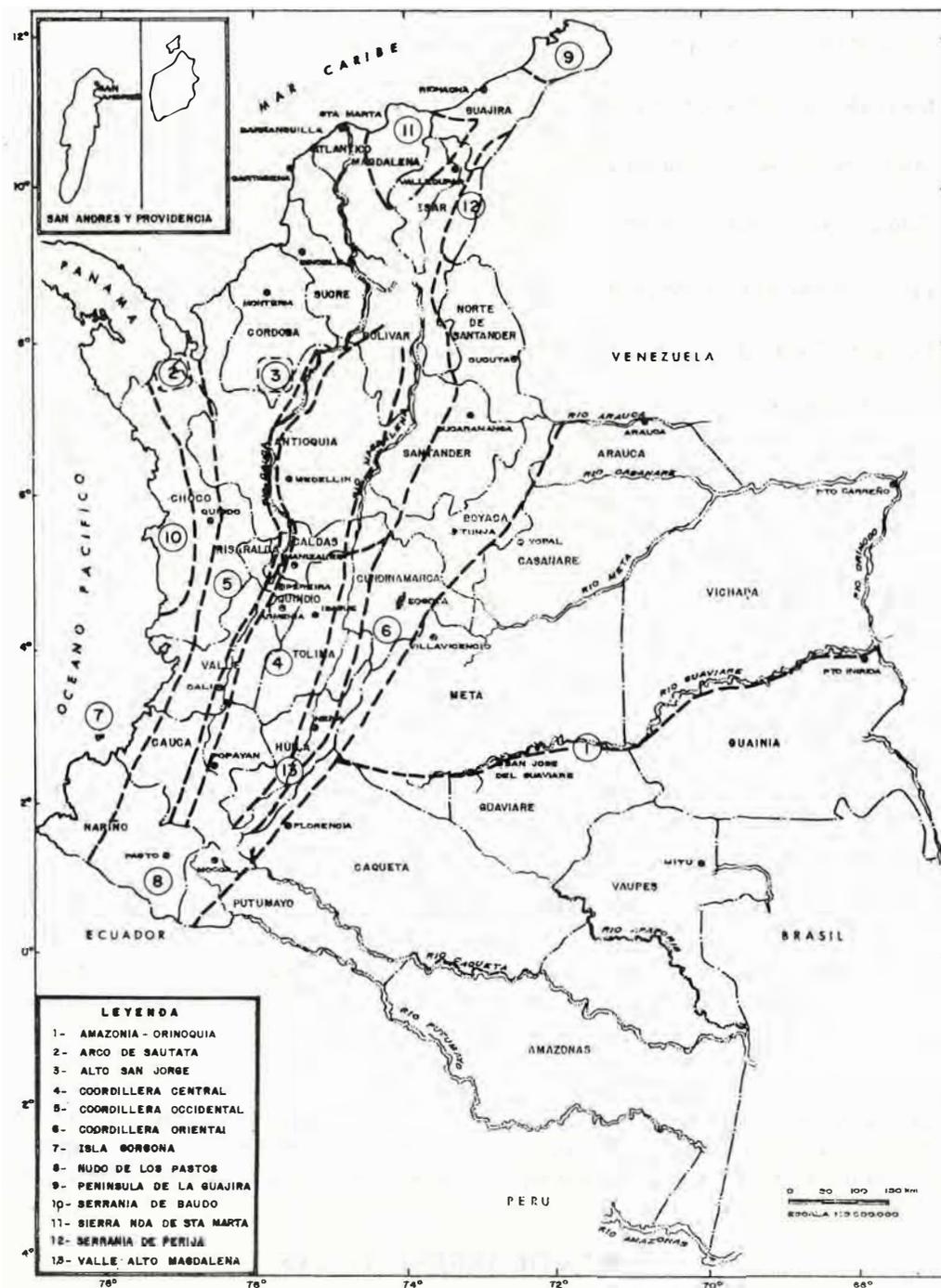


FIGURA 2.: División política y regiones fisiográficas de Colombia indicadas en el catálogo

LATITUD NORTE (LATITUD-N): coordenadas geodésicas.

LONGITUD OESTE (LONGITUD-W): coordenadas geodésicas.

METODO (METODO): tipo de datación.

MAT. ANAL. (MATER): material analizado.

EDAD m.a. (EDAD): datación en millones de años.

ERROR INDICADO (ERROR\_IND): error de la edad en millones de años

EDAD RECALC. (EDAD\_RECAL): edad recalculada

COD. REF. (C\_R): código de la referencia bibliográfica

La base de datos en el diskette contiene además de los anteriores, los siguientes campos:

(T\_R): Tipo de roca - clasificación general dentro de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas (ver ítem 4.4).

(I): campo reservado para el símbolo "±"

(REFERENCIA): reseña bibliográfica de la datación

Así como en el trabajo de Restrepo (1982), el campo de "Edad recalculada" (edad recalculada) se ha considerado para los datos publicados antes de la recomendación de las nuevas constantes por la Subcomisión de Geocronología del I.U.G.S. (STEIGER y JÄGER, 1977), cuando los datos analíticos han sido indicados en los respectivos artículos.

### 3. AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su gratitud a Humberto González Iregui quien apoyó continuamente esta tarea al suministrar gran parte de la información bibliográfica, revisar el reporte preliminar, y ampliar el conocimiento sobre el tema tratado.

De igual forma agradece a Walter Marín y a Juan Luis González por el gran entusiasmo mostrado al iniciar este trabajo. También, hace un reconocimiento a Alvaro Nivia en los recursos bibliográficos, a Eduardo Parra y Antonio Romero por su apoyo logístico, a Juan José Estrada por sus sugerencias, y a los demás geólogos de Medellín por su respaldo.

### 4. LISTA DE ABREVIATURAS

Las siguientes abreviaturas apoyan la lectura del catálogo:

**4.1 REGION FISIOGRAFICA**

AMAZ-ORINOQ	- Amazonia - Orinoquía
A SAUTATA	- Arco de Sautatá
A SJORGE	- Alto San Jorge
C CENTRAL	- Cordillera Central
C OCCIDENT	- Cordillera Occidental
C ORIENTAL	- Cordillera Oriental
I GORGONA	- Isla Gorgona
N PASTOS	- Nudo de los Pastos
P GUAJIRA	- Península de la Guajira
S BAUDO	- Serranía de Baudó
SNS MARTA	- Sierra Nevada de Santa Marta
S PERIJA	- Serranía del Perijá
V A MAGDAL	- Valle Alto Magdalena

**4.2 METODO**

DC	- Diagrama Concordia
	- Ísocrona
K-AR	- Potasio - Argón
RB-SR	- Rubidio - Estroncio
TRZ-F	- Trazas de fisión
U-PB	- Uranio - Plomo

**4.3 MATERIAL ANALIZADO (MATER)**

ACT	- Actinolita	FK	- Feldespato potásico
ANF	- Anfíbol	HB	- Hornblenda
AP	- Apatito	MV	- Moscovita
BI	- Biotita	PG	- Plagioclasa
CIRC	- Circón	RT	- Roca total
ESF	- Esfena	SER	- Sericita
EP	- Epidota	VIDR	- Vidrio
FLOG	- Flogopita		

**4.4. TIPO DE ROCA (T\_R)**

(disponible sólo en diskette)

II	- Ignea intrusiva
IE	- Ignea extrusiva
M	- Metamórfica
MI	- Metamórfica intrusiva
MAP	- Metamórfica de alta presión
U	- Ultramáfica
VS	- Vulcano-sedimentaria

## 4.5 OTRAS ABREVIATURAS

AFL:	Afluente	NEV:	Nevado
CANT:	Cantera	PIROCL:	Piroclasto
CRR:	Carretera	PPAL:	Principal
DESEM:	Desembocadura	PTO:	Puerto
E:	Oriente	QDA:	Quebrada
FERROC:	Ferrocarril	RDAL:	Raudal
INF:	Inferior	S:	Sur
KM:	Kilómetro	SECC:	Sección
m:	Metr	SUP:	Superior
MCPIO:	Municipio	STA:	Santa
MOP:	Ministerio de Obras Públicas	V:	Volcán
N:	Nevado	W:	Occidente

n.i.: información no indicada en el artículo

**Nota:** Cuando aparece el símbolo "A" antes de las coordenadas, significa que éstas no han sido indicadas en el artículo respectivo y se han retomado de las compilaciones de Millward y Verdugo (1981) o de Restrepo (1982). De igual forma, cuando aparece un "\*", han sido calculadas con cierta aproximación, directamente en los gráficos o mapas publicados. El signo "-" indica Latitud Sur.

## 5. REFERENCIAS CITADAS EN EL TEXTO

- BOTERO, G., 1963.- *Contribución al conocimiento de la geología de la zona central de Antioquia*. Anales Fac. de Minas Univ. Nacional, 57:1-101. Medellín.
- DALRYMPLE, D.B., 1979.- *Critical tables for conversion of K-Ar ages from old to new constants*. *Geology*, 7: 558-600.
- MILLWARD, D., VERDUGO, G., 1981- *Catalogue of radiometric age dates in Colombia*. Mision Geológica Británica - Ingeominas. Informe 1981/3. Cali.
- PINSON, W., HURLEY, P., MENCHER, E., FAIRBAIRN, H., 1962.- *K-Ar and Rb-Sr ages of biotites from Colombia, South America*. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 73: 907-910.
- RESTREPO, J.J., 1982.- *Compilación de edades radiométricas de Colombia: Departamentos andinos hasta 1982*. *Bol. Ciencias de la Tierra*, 7-8: 201-248. Medellín.
- STEIGER, R., JÄGER, E., 1977.- *Subcommission on geochronology: Convention on the use of decay constants in geo- and cosmochronology*. *Earth and Planetary Science Letters*, 36: 359-362.
- VREEKEN, W.J., 1980.- *Catalog of Radiocarbon dates in Colombia S.A*. Dep. of Geography. Queen's University. 43 p. Ontario.

**6. CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
COMPILACION POR EDAD**

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPIAS EN COLOMBIA  
1992

NUM. REG.	NUMERO DE LA COLECCION	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD M.a.	ERROR EMOCADO	EDAD RECALC.	COO. REF.
001	R-10279	ANESITA INTER 291	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	V.LA CUMBRE, NEV. DEL RUIZ, 2250 m.	CALIAS	C CENTRAL	04°54'00"	75°28'00"	F-AR	RT	0.00 ±	0.03		072
002	DF-4778	VOLCANOCASITIA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	KB. 7 CER RUIFELLO-NEVADO DEL RUIZ TOLIMA	TOLIMA	C CENTRAL	04°53'24"	75°16'24"	TR-F	CIBC	0.09 ±	0.03		033
003	DF-4779	CENTIA VOLCANICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	KB. 7 CER RUIFELLO-NEVADO DEL RUIZ TOLIMA	TOLIMA	C CENTRAL	04°53'24"	75°16'24"	TR-F	CIBC	0.11 ±	0.04		033
004	R-11102	ANESITA INT 291	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	RISARITO, NEV. DEL RUIZ, 3330 m.	CALIAS	C CENTRAL	04°54'30"	75°13'30"	F-AR	RT	0.16 ±	0.07		070
005	R-12198	ANESITA 291	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	RIO CLARO-LA LAGUNA, V. ANCESTRAL, CALIAS DEL RUIZ	CALIAS	C CENTRAL	04°56'30"	75°28'00"	F-AR	RT	0.20 ±	0.05		071
006	F-12197	n.l.	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	RIO CLARO-LAGUNA, FLUJO PIROCL. V. CALIAS DEL RUIZ	CALIAS	C CENTRAL	04°58'30"	75°28'00"	F-AR	PS	0.20 ±	0.07		071
007	R-10278	ANESITA INTER 291	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	VOLCAN CUMBRE, NEVADO DEL RUIZ, 3300 m.	CALIAS	C CENTRAL	04°53'00"	75°25'00"	F-AR	RT	0.20 ±	0.15		072
008	R-11109	ANESITA INTERNA 291	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	V. LA CUMBRE, NEV. DEL QUINDIO, QUINDIO 4200 m.	QUINDIO	C CENTRAL	04°44'00"	75°24'30"	F-AR	RT	0.33 ±	0.04		070
009	F-12202	n.l.	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	COMBETH-SILENCIO, NEV. DEL TOLIMA	TOLIMA	C CENTRAL	04°56'50"	75°20'00"	F-AR	RT	0.37 ±	0.1		071
010	R-10231	ANESITA ODS74	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	PICO PARANO STA RUSA, 4500 m.	CALIAS	C CENTRAL	04°48'30"	75°27'30"	F-AR	RT	0.50 ±	0.07		072
011	COL-36	ANESITA	COMPLEJO VOLCANICO DEL PURACE COCONUCO	CASCANA CHR. PUENTES TERMALES DE CAUCA	CAUCA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	F-AR	n.l.	0.39 ±	0.02		058
012	R-12731	VOLCANOCASITIA	RELLENIA FLUVIAL DE TARDUI	TERRAZA TARDUI - RIO MEGALEMA	HUILA	V A MARENA	n.l.	n.l.	F-AR	RT	0.6 ±	0.1		082
013	R-10250	ANESITA INTERNA 291	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	ABOLLA ARIPIA, LANA CALIAS	CALIAS	C CENTRAL	04°43'00"	75°18'00"	F-AR	RT	0.66 ±	0.15		072
014	R-10224	ANESITA BASICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	VALLE TOBARTO, NEV. STA RUIZ, 3200 m.	CALIAS	C CENTRAL	04°44'00"	75°19'00"	F-AR	RT	0.76 ±	0.05		072
015	R-11108	ANESITA BASICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	ESBEL, 3600 m.	CALIAS	C CENTRAL	05°06'00"	75°20'00"	F-AR	RT	0.91 ±	0.06		070
016	F-12200	ANESITA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	CRUERA EXTERIOR CERRO BRANCO, 3700 m.	CALIAS	C CENTRAL	05°06'00"	75°20'00"	F-AR	RT	0.91 ±	0.06		070
017	F-11287	ANESITA BASALTICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	GUALI-BOSQUE, LAVA V. ANCESTRAL DEL RUIZ	TOLIMA	C CENTRAL	04°59'00"	75°16'00"	F-AR	PS	0.97 ±	0.04		071
018	R-10277	ANESITA INTERNA 291	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	RIO RECIO, COLADA BASE NEV. DEL RUIZ, 1100 m.	CALIAS	C CENTRAL	04°52'00"	75°05'00"	F-AR	RT	1.00 ±	0.15		070
019	F-12778	VOLCANOCASITIA	FANQUEBADO DE LERIDA (SUP.)	PECA MARGARETA, NEV. DEL RUIZ, 3250 m.	CALIAS	C CENTRAL	05°01'00"	75°22'00"	F-AR	RT	1.03 ±	0.08		072
020	COL-7	COLADA ESCORIAERA	COMPLEJO VOLCANICO DEL GALENAS	LERIDA	TOLIMA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	F-AR	PS	1.1 ±	0.1		082
021	R-10225	ANESITA ACTIVA 291	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	CER. PASTO - IPALES, LVA. NO MARIJO	MARIJO	M PASTOS	n.l.	n.l.	F-AR	n.l.	1.16 ±	0.11		058
022	R-11110	ANESITA BASALTICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	COLADA DEL NEV. DEL RUIZ, 2300 m.	CALIAS	C CENTRAL	05°02'00"	75°26'00"	F-AR	RT	1.2 ±	0.2		072
023	F-11289	ANESITA ACTIVA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	ALTO LA CRUZ, MANTALES, FISUBA VILLA MANDA	CALIAS	C CENTRAL	05°03'00"	75°30'00"	F-AR	RT	1.20 ±	0.08		070
024	F-12211	ANESITA BASALTICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	COLADA BASE NEV. DEL RUIZ, 3280 m.	CALIAS	C CENTRAL	04°59'00"	75°24'00"	F-AR	RT	1.23 ±	0.1		070
025	F-12210	ANESITA BASALTICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	HONOURAS, LAVA SECC. BAJA NEV. DEL TOLIMA	TOLIMA	C CENTRAL	04°43'00"	75°17'00"	F-AR	PS	1.29 ±	0.1		071
026	R-12726	VOLCANOCASITIA	MANTO DE FLUIDO DE ESCORBIDOS	FINCA PURFAS, LAVA SECC. BAJA NEV. TOLIMA	TOLIMA	C CENTRAL	04°43'00"	75°16'30"	F-AR	PS	1.3 ±	0.15		071
027	R-11104	ANESITA BASALTICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	ESPAÑOL	TOLIMA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	F-AR	RT	1.3 ±	0.2		082
028	F-11288	ANESITA BASALTICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	PECA PLACER, NEV. QUINDIO, 3775 m.	QUINDIO	C CENTRAL	04°12'00"	75°20'00"	F-AR	RT	1.40 ±	0.25		070
				EL SITON, LAVA NEV. DEL RUIZ, 3200 m.	CALIAS	C CENTRAL	04°58'00"	75°18'00"	F-AR	PS	1.8 ±	0.1		070

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1972

MUN. REG.	NÚM. DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE LA ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD M.A.	ERROR INICIAL	EDAD RECALC.	COO. REF.
009	B-2725	VOLCANICLASTITA		CELLENO TORRENCIAL RIO PAEZ CER. PAMPORICANA	HUILA	V. MAGDAL	n.i.	n.i.	K-AR	FE	1.6 ± 0.2			082
030	COL-94	FLUID DE LAVA		COMPLEJO VOLCANICO DEL PIRAZA	CAUCA	CENTRAL	04°51'00"	75°32'00"	K-AR	K-AR	1.86 ± 0.05			078
031	B-11005	ANDESITA BASICA		COMPLEJO RUIJ TOLIMA	CAUCAS	CENTRAL	04°51'00"	75°32'00"	K-AR	RT	2.3 ± 0.1			078
032	COL-15	COMPLEJO VOLCANICO JOGA JUANA		CER. CERCA A LA OZUJ	MARIQUO	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	2.31 ± 0.2			048
033	B-79-5	BRECHA		FORMACION LA OJUNTA	CEBSA	PERIJA	n.i.	n.i.	TR-F	AP	2.6 ± 0.4			048
034	B-774	VOLCANICLASTITA		MANTO FLUVIAL DE GUALI	TOLIMA	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	RT	2.6 ± 0.9			082
035	B-79-12	BRANITO		GRANITO DE LAS LAJAS	CEBSA	CENTRAL	n.i.	n.i.	TR-F	AP	2.7 ± 0.4			048
036	n.i.	n.i.		COMPLEJO RUIJ TOLIMA	CAUCA	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	2.70 ± 0.19			024
037	UNW-3059	PORFIDO LATITABAL		BASALTO EL BOTON	ANTIOQUIA	C. OCCIDENT	04°57'30"	76°14'00"	K-AR	RT	3			048
038	16W-18276	ANDESITA		POPEDO DEL MORRO	CAUCAS	CENTRAL	05°41'00"	74°54'00"	K-AR	RE	3.5 ± 0.2			053
039	B-11100	POZE BASALTICA		POPACION MESA, NIEBARRIO BERNAL	TOLIMA	CENTRAL	05°08'30"	74°54'00"	K-AR	BI-HE	3.5 ± 0.4			079
040	n.i.	n.i.		COMPLEJO RUIJ TOLIMA	CAUCAS	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	3.6 ± 0.36			024
041	B-7200	VOLCANICLASTITA		FLUIDO DE ESCOMBROS DE PAICOL	HUILA	V. MAGDAL	n.i.	n.i.	K-AR	BI	3.7 ± 0.2			082
042	BC-79-7	LEUCO-BRANITO		GRANITO CERRO PINTADO	MAGDALENA	C. ORIENTAL	07°14'	72°49'	TR-F	AP	3.8 ± 0.3			048
043	BC-79-7	LEUCO-BRANITO		GRANITO CERRO PINTADO	MAGDALENA	C. ORIENTAL	07°14'	72°49'	TR-F	AP	4.0 ± 0.8			048
044	BC-79-11	MEIS BI-CI-FE		MEIS DE BUCARAMANGA	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°18'	72°53'	TR-F	AP	4.2 ± 0.5			048
045	B-7279	VOLCANICLASTITA		FANQUEHERO DE LERIDA (INF.)	TOLIMA	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	FE	4.3 ± 0.5			082
046	H-11101	POZE BASALTICA		POPACION MESA, NIEBARRIO PALMAS	TOLIMA	CENTRAL	05°07'00"	74°56'30"	K-AR	BI-HE	4.3 ± 0.8			070
047	BC-79-11	MEIS BI-CI-FE		MEIS DE BUCARAMANGA	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°18'	72°53'	TR-F	AP	5.0 ± 0.5			048
048	B-7274	VOLCANICLASTITA		MANTO FLUVIAL DE GUALI	TOLIMA	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	FE	5.5 ± 0.5			082
049	BC-79-5	CUARZODIOMITA		CUARZODIOMITA DE CORCOVA	SANTANDER	C. ORIENTAL	06°56'	72°59'	TR-F	AP	5.5 ± 1.2			048
050	16W-117261	CUARZODIOMITA		STOCK DE SUMEEL	CAUCA	C. OCCIDENT	07°55'30"	76°41'04"	K-AR	HE	6.0 ± 1			6.2 007
051	C-78-1	ORTONEIS BI-CI-FE		ORTONEIS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°14'	72°48'	TR-F	AP	6.1 ± 0.6			048
052	C-78-1	ORTONEIS BI-CI-FE		ORTONEIS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°14'	72°48'	TR-F	AP	6.1 ± 0.7			048
053	16W-1889	PORFIDO PACTICO		STOCK DE MAMATO	CAUCAS	CENTRAL	05°28'36"	75°28'40"	K-AR	AMF	6.3 ± 0.7			6.5 027
054	BC-79-12	ORTONEIS BI-CI-FE		ORTONEIS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°15'	72°53'	TR-F	AP	6.5 ± 0.9			048
055	RR-6	BRANDIORITA		BATOLITO DE PIEDRACHA	MARIQUO	C. OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	HE	6.5 ± 2.7			6.7 047
056	16W-93353	PORFIDO ANDESITICO		STOCK DE LA FELISA	CAUCAS	CENTRAL	05°23'00"	75°38'00"	K-AR	BI	6.8 ± 0.2			7.1 027
057	16W-93353	PORFIDO ANDESITICO		STOCK DE LA FELISA	CAUCAS	CENTRAL	05°23'00"	75°38'00"	K-AR	HE	7.1 ± 0.2			7.3 027
058	SK-417	TENIMRITA RILIT		FORMACION GUICRICALLO	HUILA	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BI	7.1 ± 0.3			7.3 038
059	BC-79-3	CUARZODIOMITA		CUARZODIOMITA DE STA BARBARA	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°57'	72°57'	TR-F	AP	7.1 ± 1.2			048
060	BC-79-8	BRANDIORITA BI		GRANITO CERRO PINTADO	MAGDALENA	C. ORIENTAL	04°04'	73°10'	TR-F	AP	7.3 ± 1.0			048
061	BC-79-3	CUARZODIOMITA		CUARZODIOMITA DE STA BARBARA	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°57'	72°57'	TR-F	AP	7.3 ± 1.1			048
062	P-18	PORFIDO ANDESITICO		FORMACION COMBIA POFIJDOS ASC	CERRO CORCOVAO	CENTRAL	04°06'00"	75°48'00"	K-AR	RT	7.8 ± 1			8 241
063	P-18	PORFIDO ANDESITICO		FORMACION COMBIA POFIJDOS ASC	CERRO CORCOVAO	CENTRAL	04°06'00"	75°48'00"	K-AR	RT	8.0 ± 0.9			8.1 241
064	8V-79-8	BRANITO		GRANITO RIO PALMA	CEBSA	PERIJA	n.i.	n.i.	TR-F	AP	8.0 ± 1.0			048
065	16W-117254	TONALITA		STOCK DE LAS MINAS	CAUCA	CENTRAL	07°03'00"	76°50'00"	K-AR	BI	8.0 ± 3			002

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
1972

NUM. REG.	NUMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCK	UNIDAD DE ROCK	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD INICIAL	ERROR INICIAL	EDAD RECALC.	COD. REF.
045	UM-2947	POFID ANGESITICO	FORMACION CORONA PORFIDOS ASOC.	RR.-6, CRR. PINAR - SUPIA	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	05°41'00"	75°37'00"	K-AR	HE	8.0 ± 4	4	8	045
047	B-2322	DACITA PORFIRITICA	FORMACION BIGANTE	CERCA A BIGANTE	MOLLA	V R MARGAL	n.i.	n.i.	K-AR	RT	8.5 ± 0.4	0.4		047
048	UM-2978	LATABASALTO	FORMACION CORONA	RR. 1, CRR. CARREJO - ALAMIFA	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	06°13'00"	76°32'00"	K-AR	RT	9.0 ± 1	1	9	048
049	UM-3042	TROUFIASALTO	BASALTO EL BOTON	SITIO EL BOTON, CRR. CAASGORDAS-DARELIA	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	06°57'30"	76°16'00"	K-AR	RT	9.3 ± 0.8	0.8		049
070	B-2727	VOLCANCLASITTA	FANLONERADO DE TIBAGUE	IBABUE	TOLIMA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	PS	9.4 ± 1	1		070
071	F-5	PROFID ANGESITICO	FORMACION CORONA PORFIDOS ASOC.	CERRO CORCOVADO, TITIRIBI	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°06'00"	75°48'00"	K-AR	CIR	9.5 ± 0.9	0.9		071
072	F-18	ORBIDIANA	VULCANITAS MESOZOICAS	CRR. BOSCONIA - LOS VENADOS	MAGDALENA	SNS MARTA	09°55'30"	73°52'20"	K-AR	VIR	10 ± 1.2	1.2	16.1	072
073	UM-3040	ANGESITA	ANGESITA LA EQUIS	CRR. MEDELLIN-DUBBO	CHOCO	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	RT	10.4 ± 2.9	2.9		073
074	RF-10	GRANODIORITA	PLUION DE MANTALESEZ	CRR. MANTALESEZ - PRESNO	CAUCA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	TR-F	AP	10.5 ± 1.0	1.0		074
075	F-6	PROFID ANGESITICO	FORMACION CORONA PORFIDOS ASOC.	CERRO CORCOVADO, TITIRIBI	ANTIOQUIA	C CENTRAL	04°06'00"	75°48'00"	TR-F	CIR	10.6 ± 1.2	1.2		075
076	A-2527	MONOMITA	PLUION DE URRAO	RR. 13, CRR. URRAO - JANCECO	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	04°25'13"	76°09'37"	K-AR	BI	11		10.9	076
077	EB-1191A7	TONALITA	BATOLITO DE FINALLON	ODA. EL CONDOR, CARRANDE ANDES-PINNA	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	05°38'34"	76°02'30"	K-AR	HE	11 ± 2	2		077
078	A-2527	MONOMITA	PLUION DE URRAO	ODA. BE	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	04°25'13"	76°09'37"	K-AR	BI	12		11.7	078
079	M-486	ANGESITA	SERIE DIQUE ALBANA	n.i.	VALLE	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	HE	12 ± 1	1		079
080	BC-79-4	NETS BI-CI-FK	NETS DE BUCARAMANGA	CRR. LOS CURS-STA. BARRERA	SANTANDER	C ORIENTAL	06°58'	72°58'	TR-F	AP	12.4 ± 1.3	1.3		080
081	EB-1192D	PROFID PACIFICCO	STOCK DE SAN CRISTOBAL	CERRO SAN CRISTOBAL	MARIQU	C OCCIDENT	01°34'51"	77°03'20"	K-AR	BI	13 ± 3	3		081
082	BC-79-14	CUARZODIORITA	CUARZODIORITA DE STA BARBARA	PASLICO DE SANTANDER, CRR. BERLIN - VETAS	SANTANDER	C ORIENTAL	1°07'13"	72°53'	TR-F	AP	13.6 ± 1.8	1.8		082
083	BC-79-1	GRANITO	GRANITO DEL PESCADERO	MAGLIO DE SANTANDER, CRR. LOS CUROS-BARDOCA	SANTANDER	C ORIENTAL	1°04'50"	72°59'	TR-F	AP	13.7 ± 1.7	1.7		083
084	BC-79-1	GRANITO	GRANITO DEL PESCADERO	MAGLIO DE SANTANDER, CRR. LOS CUROS-BARDOCA	SANTANDER	C ORIENTAL	1°06'50"	72°59'	TR-F	AP	13.8 ± 1.9	1.9		084
085	MO 646	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	n.i.	VALLE	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	BI	14 ± 1	1		085
087	BC-79-13	TONALITA	TONALITA PARRAO RICO	MAGLIO DE SANTANDER, CRR. BERLIN - VETAS	SANTANDER	C ORIENTAL	1°07'14"	72°54'	TR-F	AP	16.0 ± 2.5	2.5		087
084	AD-3	TONALITA	STOCK DE SUAREZ	PASO DE BORO, SN DE SUAREZ	CAUCA	C OCCIDENT	02°25'00"	79°46'00"	K-AR	AME	6.5 ± 0.8	0.8		084
088	MO 523	GABRO PEGMATITICO	PLUION DE TATAPA	AL SUR DE FRONTINO	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	TR-F	ESF	6.7 ± 3.3	3.3		088
089	MO 485	ANGESITA	SERIE DIQUE ALBANA	n.i.	RISRAALDA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	BI	7 ± 1	1		089
091	MO 472	TONALITA HE BI	STOCK DE PANCE	n.i.	VALLE	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	BI	7 ± 1	1		091
092	MO 533	GABRO HE	PLUION DE TATAPA	RIO PANCE, PARTE ALTA	VALLE	C OCCIDENT	03°19'11"	78°37'31"	K-AR	HE	7 ± 1	1		092
093	MO 463	GABRO HE	PLUION DE PANCE	n.i.	RISRAALDA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	HE	7 ± 1	1		093
094	MO 472	TONALITA HE BI	STOCK DE PANCE	ODA. PORVENIRA, RIO PANCE	VALLE	C OCCIDENT	03°19'55"	78°37'28"	K-AR	HE	7 ± 1	1		094
095	URKA-79-49	DIORITA	STOCK DE PIEDRASNEADA	RIO PANCE, PARTE ALTA	VALLE	C OCCIDENT	03°19'11"	78°37'51"	K-AR	HE	7.4 ± 0.4	0.4	17	095
096	MO 515	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	JAMON BRANCO, PIEDRASNEADA	CAUCA	C CENTRAL	02°08'00"	78°25'00"	K-AR	BI	8 ± 1	1		096
097	MO 615A	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	RIO ASUACUARA, AFL. RIO ANCHICAYA	VALLE	C OCCIDENT	03°41'15"	78°53'13"	K-AR	HE	8 ± 1	1		097
098	MO 485	DACITA PORFIRITICA	SERIE DIQUE ALBANA	ODA. LA BUSCA, RIO AMARIN, TOQUE	VALLE	C OCCIDENT	03°44'24"	78°09'37"	K-AR	HE	8 ± 1	1		098
099	MO 475	DIORITA	STOCK DE PANCE	n.i.	VALLE	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	HE	8 ± 1	1		099
100	RS 370L	COMBUSTIONA HE	CORP. ULURAN, ZON. ALTO CONDOTO	AFL. BOCOMONACTO	CHOCO	C OCCIDENT	05°09'	78°39'	K-AR	RT	8.2 ± 0.4	0.4		100
101	RS 380J	COMBUSTIONA HE	CORP. ULURAN, ZON. ALTO CONDOTO	AFL. RIO CONDOTO	CHOCO	C OCCIDENT	05°10'	78°37'	K-AR	RT	8.6 ± 0.3	0.3		101
102	BC-79-6	ESQUEJO MICROE	FORMACION SILGARA	MAGLIO DE SANTANDER, CRR. LOS CUROS-BARDOCA	SANTANDER	C ORIENTAL	1°04'48"	73°00'	TR-F	AP	8.9 ± 2.2	2.2		102
103	BC-79-6	ESQUEJO MICROE	FORMACION SILGARA	MAGLIO DE SANTANDER, CRR. LOS CUROS-BARDOCA	SANTANDER	C ORIENTAL	1°06'48"	73°00'	TR-F	AP	18.9 ± 3.0	3.0		103
104	MO 647A	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	ODA. YARABO, AFL. RIO ANCHICAYA	VALLE	C OCCIDENT	03°51'03"	78°56'30"	K-AR	BI	19 ± 1	1		104
105	ME 563	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	EL DANDITO, EMBALSE SAJO	VALLE	C OCCIDENT	03°26'39"	78°53'08"	K-AR	BI	19 ± 1	1		105

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1972

NÚM. REG.	NÚMERO BEL. COLECTOR	NOMBRE DE LA RIECA	UNIDAD DE RIECA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	PHI. AMPL.	EDAD a.a.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COO. REF.
106	MD 616	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	AGUACLARA, RIO ANCHICAYA	VALLE	C OCCIDENT	03°42'00"	76°53'52"	K-AR	HB	19 ± 1	± 1		013
107	MD 617	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	DOA. TATABARRO, AFL. RIO ANCHICAYA	VALLE	C OCCIDENT	03°41'46"	76°55'52"	K-AR	HB	19 ± 1	± 1		013
108	MD 521	n.i.	PLUION DE TATABARRO	n.i.	RISARALDA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	HB	19 ± 1	± 1		013
109	MD 471	DIORITA HB	STOCK DE PANICE	DOA. DE LOS INDIOS, AFL. RIO PANICE	VALLE	C OCCIDENT	03°19'35"	76°38'08"	K-AR	HB	19 ± 1	± 1		013
110	RN 7195	HORNBLENDA	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO AFL. DOS RIOS	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°08"	76°35'	K-AR	RT	19.0 ± 0.3	± 0.3		048
111	RS 3903	CORNBIFANTIA HB	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO AFL. RIO CONDOTO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°10'	76°37'	K-AR	RT	9.1 ± 0.6	± 0.6		048
112	RN 7184	HORNBLENDA	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO RIO CONDOTO BLANCO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°09'	76°36'	K-AR	RT	9.4 ± 0.3	± 0.3		048
113	RS 3722	CORNBIFANTIA HB	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO AFL. BOCHORRACITO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°09'	79°39'	K-AR	RT	9.3 ± 0.4	± 0.4		048
114	RS 3776	CORNBIFANTIA HB	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO AFL. BOCHORRACITO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°10'	76°38'	K-AR	RT	9.6 ± 0.3	± 0.3		048
115	RS 3754	HORNBLENDA CLPI	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO AFL. BOCHORRACITO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°10'	76°38'	K-AR	RT	9.7 ± 0.3	± 0.3		048
116	RN 7082	DIORITA	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO RIO CONDOTO BLANCO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°09'	76°36'	K-AR	RT	9.8 ± 0.3	± 0.3		048
117	RS 3802	DIORITA	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO AFL. RIO CONDOTO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°10'	76°37'	K-AR	RT	9.8 ± 0.3	± 0.3		048
118	VA-11	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	PERFORACION DH-2, CENTRAL DE ANCHICAYA	VALLE	C OCCIDENT	03°39'03"	76°55'00"	K-AR	BT	0		19.3	011
119	MD 584	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	EL DANUBIO, EMBALSE BAJO ANCHICAYA	VALLE	C OCCIDENT	03°37'28"	76°54'08"	K-AR	BT	20 ± 1	± 1		013
120	MD 584	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	EL DANUBIO, EMBALSE BAJO ANCHICAYA	VALLE	C OCCIDENT	03°37'28"	76°54'08"	K-AR	HB	20 ± 1	± 1		013
121	MD 563	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	EL DANUBIO, EMBALSE BAJO ANCHICAYA	VALLE	C OCCIDENT	03°37'10"	76°55'12"	K-AR	HB	20 ± 1	± 1		013
122	MD 628	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	DOA. SAN LUCAS, STOCK RIO TABALETAS	VALLE	C OCCIDENT	03°45'09"	76°54'18"	K-AR	HB	20 ± 1	± 1		013
123	RS 3903	CORNBIFANTIA HB	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO AFL. RIO CONDOTO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°10'	76°37'	K-AR	RT	20.2 ± 0.7	± 0.7		048
124	RN 7274	DIORITA HB	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO AFL. BOCHORRACITO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°13'	76°41'	K-AR	RT	20.6 ± 0.3	± 0.3		048
125	RN 6920	DIORITA HB	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO DOA. SEMITA, AFL. RIO CONDOTO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°09'	76°46'	K-AR	RT	20.7 ± 0.3	± 0.3		048
126	RN 7120	DIORITA PERBASTITAS	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO RIO CONDOTO BLANCO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°09'	76°37'	K-AR	RT	20.7 ± 0.3	± 0.3		048
127	RN 7086	HORNBLENDA	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO RIO CONDOTO BLANCO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°08'	76°54'	K-AR	RT	20.7 ± 0.3	± 0.3		048
128	RN 7082	CORNBIFANTIA HB	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO RIO CONDOTO BLANCO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°09'	76°37'	K-AR	RT	20.7 ± 0.4	± 0.4		048
129	AP-2	TRONLITA	BATOLITO DE PIEDRANCHA	BOMBONA	MARIZO	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	BT	20.7 ± 0.8	± 0.8	20.9	047
130	AP-2	TRONLITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	EL DANUBIO	VALLE	C OCCIDENT	03°39'00"	76°55'00"	K-AR	BT	20.8 ± 1.1	± 1.1		033
131	P 7238	DIORITA	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO DOA. CALLECTIA	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°14'	76°43'	K-AR	RT	21.2 ± 0.3	± 0.3		048
132	P 7057	HORNBLENDA	COMPL. ULTRAM. ZON. ALTO CONDOTO RIO CONDOTO BLANCO	CHOCO	CHOCO	C OCCIDENT	05°09'	76°37'	K-AR	RT	21.2 ± 0.3	± 0.3		048
133	O-108B	ANESITA BASALTICA	GRUPO DIABASICO	DIAMANTE	MARIZO	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	RT	21.4 ± 1.5	± 1.5	21.8	047
134	V-79-9	GRANULORITA	GRANULORITA CASO FACON	SERRANIA DEL PERUJA	CESAR	S PERUJA	n.i.	n.i.	TRZ-F	AP	21.6 ± 2.3	± 2.3		068
135	IA-11	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	PERFORACION DH-2, CENTRAL DE ANCHICAYA	VALLE	C OCCIDENT	03°39'00"	76°55'00"	K-AR	BT	23		22.2	011
136	IBH-119256	GRANULORITA	BATOLITO DE PIEDRANCHA	DOA. HACIA NASE DE LA PUERTA DE PIEDRANCHA	MARIZO	C OCCIDENT	01°05'00"	77°48'00"	K-AR	BT	23 ± 3	± 3		003
137	MD 472	TRONLITA HB BT	STOCK DE PANICE	RIO PANICE, PARTE ALTA	VALLE	C OCCIDENT	03°19'12"	76°37'52"	AR-SR	n.i.	24 ± 2	± 2		013
138	BA-78-7	GRANULORITA	RIECIO DEL PALMAR	SERRANIA DEL PERUJA	CESAR	S PERUJA	n.i.	n.i.	TRZ-F	AP	24.6 ± 3.0	± 3.0		068
139	BA-78-10	NEIS CI-FX-BI-HS	SERIES PERUJA	SERRANIA DEL PERUJA	CESAR	S PERUJA	n.i.	n.i.	TRZ-F	AP	24.7 ± 2.2	± 2.2		068
140	IBH-119249	TRONLITA	STOCK DE ARBOLEDAS	DOA. SAN PEDRO, ARR. EL EMPATE ARBOLEDAS	MARIZO	C CENTRAL	01°33'15"	77°17'09"	K-AR	HB	25 ± 10	± 10		003
141	BA-78-10	NEIS CI-FX-BI-HS	SERIES PERUJA	SERRANIA DEL PERUJA	CESAR	S PERUJA	n.i.	n.i.	TRZ-F	AP	25.1 ± 2.5	± 2.5		068
142	n.i.	BASALTO	SERRANIA DEL BAUDO (7)	SERRANIA DEL BAUDO	CHOCO	S BAUDO	n.i.	n.i.	K-AR	RT	25.8 ± 2	± 2		012
143	O-15	CUARZO DIORITA	DIORITA DE CANELLERA	RIO CANELLERA	MARIZO	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	HB	26.2 ± 1.5	± 1.5	26.7	047
144	BA-78-7	GRANULORITA	RIECIO DEL PALMAR	SERRANIA DEL PERUJA	CESAR	S PERUJA	n.i.	n.i.	TRZ-F	AP	27.0 ± 2.7	± 2.7		068

## CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA

1972

NUM. RES. DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA BOCIA	UNIDAD DE BOCIA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD	LONGITUD	METODO	RAT. ANCL. n.i.	EMOP INDICADO	ERROR RECALC.	EDAD COD. RECALC. REF.
145	SP-79-4	TIGRA ROJA	SERRANIA DEL PERIZIA	CESAR	S PERLJA	n.i.	n.i.	IRI-F	AP	27,2 ± 3,1	± 3,1	0,68
146	PA 25968	DIORITA H8	INTRUSIVO DEL RIO MAPI	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	29 ± 3	± 3	0,46
147	0-17	GRANODIOTA H8	RIO CAMELERA	MARIQU	K-AR	n.i.	n.i.	K-AR	H8	28,8 ± 1,7	± 1,7	29,2 047
148	RM 7057	COMBUSTION BASICA	COMPL. ULTRAM. CON. ALTO CONGOTO BLANCO	CAUCA	C OCCIDENT	05°09'40"	76°37'10"	K-AR	RT	28,9 ± 0,5	± 0,5	0,67
149	AS7	COMBUSTION BASICA	RIO VAREGAS	MARIQU	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	RT	29,9 ± 1,7	± 1,7	30,5 047
150	MA-98	GRANODIOTA	CRR. PASTO - LOS ALISALES, KM. 34-600	MARIQU	C OCCIDENT	00°58'00"	77°10'00"	K-AR	BI	30	± 0	29,0 011
151	AO-1	TOMALITA	PIEDRINCHA	MARIQU	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	H8	30,0 ± 1,9	± 1,9	0,33
152	SK-462	NEFELITINA NEFITICA	RIO SOKUA, KM. 3, CRR. ACEVEDO-EL HUILA	MARIQU	Y A MAGDALENA	n.i.	n.i.	K-AR	BI	31,2 ± 2,7	± 2,7	32 038
153	AR 2589	TIGRA ANDESITICA	RIO LLANTIN (APL. RIO GUAPI)	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	32,1 ± 3,3	± 3,3	0,46
154	PV 3091	TIGRA ANDESITICA	RIO LLANTIN	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	32,5 ± 1,6	± 1,6	0,46
155	MP-1084	FILITA	PUNTA GUACHOQUITO, STA. MARTA	MAGDALENA	SNS MARTA	11°20'25"	74°02'40"	K-AR	RT	33,5 ± 3,2	± 3,2	34,3 043
156	CH-31	GRANODIOTA	KA. B1. CRR. BULLMAR-MADE	CHOCO	C OCCIDENT	05°38'10"	76°21'40"	K-AR	BI	34	± 0	33,0 011
157	n.i.	NEIS CIO-YELDESAN	CAPECERAS RIO QUINTERO, PITAVO	CAUCA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	MV	35 ± 10	± 10	36 052
158	T-5	ESQUITO ANFIBOLICO	CRR. SANTA MARTA - VILLA CONCHA	MAGDALENA	SNS MARTA	11°16'30"	74°19'00"	K-AR	AMF	36,2 ± 5,1	± 5,1	37,0 080
159	T-14	GRANODIOTA	CRR. SEVILLA AL CERRO EL SECURERO	MAGDALENA	SNS MARTA	10°56'53"	74°01'40"	K-AR	BI	37,8 ± 1,7	± 1,7	38,6 080
160	MP-927	FILITA	BHIA CHENGUE, STA. MARTA	MAGDALENA	SNS MARTA	11°19'	74°08'	K-AR	RT	38,7 ± 3,4	± 3,4	39,7 043
161	AR 2598	DIORITA H8	RIO LLANTIN (APL. RIO GUAPI)	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	38,9 ± 4,3	± 4,3	0,46
162	EX 81	DIORITA H8	RIO MAPI	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	39 ± 2	± 2	0,46
163	n.i.	NEIS CIO-YELDESAN	CAPECERAS RIO QUINTERO, PITAVO	CAUCA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	MV	39 ± 5	± 5	40 052
164	PEB-144	PILONLAVA	EL TAMBO-SAN PEDRO, EL PEZOL	MARIQU	C OCCIDENT	01°38'00"	77°24'00"	K-AR	RT	39,5 ± 3,9	± 3,9	40 019
165	MO-57	GRANODIOTA	DIAMANTE	MARIQU	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	BI	40,5 ± 3,0	± 3,0	41,3 047
166	MO-771	FILITA	ORIENTE DE STA. MARTA	MAGDALENA	SNS MARTA	11°14'	74°11'	K-AR	RT	40,8 ± 4,7	± 4,7	41,7 043
167	EX 70	ANDESITA	RIO GUAPI	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	41 ± 1	± 1	0,46
168	COL/SA-17	BSALTO	SERRANIA DEL BAUDO (7)	CAUCA	S BAUDO	n.i.	n.i.	K-AR	RT	41 ± 3	± 3	0,12
169	KCP 10	COMBUSTION H8	PLUTON LOS CIULOS-DEL INT. MAPI	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	41 ± 4	± 4	0,46
170	AM-2994	LAIANESITA	CRR. OMBEIRA - CASASGORDAS, KM. 4, ANTIOQUIA	CAUCA	C CENTRAL	07°01'02"	76°17'35"	K-AR	RT	41,5 ± 1,8	± 1,8	0,84
171	EX 12	ANDESITA	RIO SAN FRANCISCO (APL. RIO MAPI)	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	41,7 ± 1,2	± 1,2	0,46
172	EX 75	DIORITE ANDESITICO	RIO SAN FRANCISCO (APL. RIO MAPI)	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	41,7 ± 1,2	± 1,2	0,46
173	T-1	ESQUITO BIOTITICO	RIO CODORBA, CLEMBA	MAGDALENA	SNS MARTA	10°59'37"	74°08'07"	K-AR	BI	42,5 ± 1,7	± 1,7	43,5 080
174	LAAR-80-33	FORFIDO DACITICO	RIO CODORBA, CLEMBA	MAGDALENA	C OCCIDENT	08°42'00"	76°30'00"	K-AR	MV	42,7 ± 0,9	± 0,9	43 089
175	JCK 3304	BARRO H8	RIO TIBOUU	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	43 ± 4	± 4	0,46
176	EX 729	ANDESITA	RIO TIBOUU	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	44 ± 1	± 1	0,46
177	EX 80	DIORITA H8	RIO TIBOUU	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	44 ± 1	± 1	0,46
178	T-8	CUARZO DIORITA	CRR. SANTA MARTA - RIONGCHA	MAGDALENA	SNS MARTA	11°17'00"	73°56'30"	K-AR	BI	44,1 ± 1,6	± 1,6	44,9 080
179	T-4	ESQUITO ANFIBOLICO	ESQUITOS DE ALTO GRADO	MAGDALENA	SNS MARTA	11°13'20"	73°13'30"	K-AR	AMF	44,3 ± 2,7	± 2,7	44,9 080
180	PEB-103	PILONLAVA	SEC. OPTOLITICA DE LOS RIULES	CAUCA	C CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	K-AR	RT	44,7 ± 6	± 6	45 013
181	MO 160	BSALTO	GUAYBELLAS	VALLE	C OCCIDENT	03°30'33"	76°51'48"	K-AR	BI	46 ± 2	± 2	0,79
182	P-4	TOMALITA	INM. DE CALI	VALLE	C CENTRAL	05°17'50"	75°52'19"	K-AR	RT	46 ± 7	± 7	0,46
183	P-37	DIORITA C1-H9	CRR. PUENTE UMBRIA - MISTRAL3	RISRAQUA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	IRI-F	CLIC	46 ± 9	± 9	0,59
184	PEB-177	PILONLAVA	SURCORRIENTE DE SURE	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	01°38'00"	77°24'00"	K-AR	RT	46,3 ± 5,3	± 5,3	46 019
185	EX 76	ANDESITA (BIODE)	EL TAMBO-SAN PEDRO, EL PEZOL	MARIQU	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	RT	46,7 ± 2	± 2	0,46
186	PO-4	TOMALITA	ORIENTE DE DUBEDO	CHOCO	C OCCIDENT	05°38'00"	76°25'00"	K-AR	H8	47,1 ± 2,3	± 2,3	0,66
187	T-3	ESQUITO ANFIBOLICO	CRR. MARIQUO-MIRASO, CUCHILLA SAN MAGDALENA	LORENO	SNS MARTA	11°06'00"	74°03'00"	K-AR	AMF	47,8 ± 2,4	± 2,4	48,3 080
188	T-9	FEERFITA EN ESO	CRR. SANTA MARTA - VILLA CONCHA	MAGDALENA	SNS MARTA	11°14'20"	74°10'30"	K-AR	MV	47,8 ± 1,9	± 1,9	48,9 080
189	BI 74	DIORITA H8	RIO GUAPI	CAUCA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	48 ± 1	± 1	0,46

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1972

Núm. Reg.	Número del Colector	Nombre de la Roca	Unidad de Roca	Localidad	Departamento	Región Fisiográfica	Latitud N	Longitud W	Método	Mat. Anal.	Edad ± m.a.	Error Indicado	Edad Recalc.	Cod. Ref.
190	a.s.s.	CUARZODORITA	STOCK DE PARASHI	n.s.	GUAJIRA	P. BAJA	12°17'00"	71°41'00"	E-AR	BI	48 ±	4	48.1	039
191	URM-80-22	TONALITA	BATOLITO DE AGANDI	ACANDI	COCOA	S. MAGDALENA	08°20'00"	77°24'00"	E-AR	PV	48.1 ±	1.0	48.1	049
192	7-7	CUARZODORITA	PLUTON DE BURITICA	RIO BURITICA	COCOA	S. MAGDALENA	11°11'00"	77°44'00"	E-AR	BI	48.4 ±	1.8	49.4	080
193	AM 2386	CUARZODORITA	FORMACION TIMBUQUI	RIO LANTAN (AFL. RIO SUAPI)	COCOA	C. OCCIDENT	n.s.	n.s.	E-AR	n.s.	48.4 ±	4.8	48.4	046
194	7-8	CUARZODORITA	BATOLITO DE SANTA BARBARA	CR. SANTA MARTA - RIONOCHA	MAGDALENA	S. MAGDALENA	11°17'00"	75°36'30"	E-AR	HB	48.8 ±	1.7	49.8	089
195	7-7	CUARZODORITA	PLUTON DE BURITICA	RIO BURITICA	MAGDALENA	S. MAGDALENA	11°11'00"	75°44'00"	E-AR	HB	49.0 ±	2.0	50.0	088
196	16A-497A	GRANODORITA	BATOLITO DE EL BOSQUE	RIO LA YUCA	MAGDALENA	C. CENTRAL	04°44'00"	75°08'00"	E-AR	BI	49.1 ±	1.7	50.2	082
197	MD-380	FILITA	FILITA DE CINCO	AGRODIENTE DE GARA, STA. MARTA	MAGDALENA	S. MAGDALENA	11°12'	74°13'	E-AR	RT	49.3 ±	3.9	50.3	043
198	AB-115	PILLOWLAVA	GRUPO DIABASICO	EL TANGO-SAN PEDRO, EL PEZOL	MARIJO	C. OCCIDENT	01°26'00"	77°24'00"	E-AR	RT	49.4 ±	9.8	49	019
199	C-78-1	ORTONELIS BI-CI-EX	ORTONELIS	MACIZO DE SANTANDER, CER. SANTANDER N	SANTANDER N	C. OCCIDENT	07°14'	72°49'	TRT-F	CIRC	50 ±	6		048
200	BX 72	ANDESITA	FORMACION TIMBUQUI	BERLIN-PAMPLONA	CAUCA	C. OCCIDENT	n.s.	n.s.	E-AR	n.s.	50.7 ±	2		046
201	BT 48	PERALTA ROSEA	PLUTON EL SALTO	RIO SUAPI	CAUCA	C. OCCIDENT	n.s.	n.s.	E-AR	n.s.	51 ±	1		046
202	T-2	ESQUELITO ANFIBOLICO	ESQUELITOS DE ALIO BRADO	RIO COBOGA, CIENAGA	MAGDALENA	S. MAGDALENA	10°58'43"	74°00'00"	E-AR	AMF	51.0 ±	3.6	52.1	080
203	BT 308	ORTONELIS ANFIBOLICO	FORMACION TIMBUQUI	RIO SUAPI	COCOA	C. OCCIDENT	n.s.	n.s.	E-AR	n.s.	51.3 ±	1.3		046
204	BT 77R	PERALTA HB	INTRUSIVO DEL RIO MAPI	RIO MAPI	COCOA	C. OCCIDENT	n.s.	n.s.	E-AR	n.s.	53 ±	2		046
205	MO 319	CUARZODORITA BI	BATOLITO DE SANTA BARBARA	CR. FLORIDA - LA DIAMA	VALLE	C. CENTRAL	03°22'14"	76°07'35"	RE-SR	BI-PG	53 ±	2		013
206	AM 2402	TONALITA HB	BATOLITO DE EL MATILLO	RIO TIMBUQUI	CAUCA	C. OCCIDENT	n.s.	n.s.	E-AR	n.s.	53 ±	5		046
207	16A-497B	GRANODORITA	STOCK DE EL MATILLO	CR. MARIJUTA - MATILLO	TOLEMA	C. CENTRAL	05°17'00"	74°59'00"	E-AR	BI	53.0 ±	1.8	54.3	083
208	AB-38	PILLOWLAVA	GRUPO DIABASICO	EL TANGO-SAN PEDRO, EL PEZOL	MARIJO	C. OCCIDENT	01°26'00"	77°24'00"	E-AR	RT	53.2 ±	4.6	53	019
209	BT 71	ANDESITA	FORMACION TIMBUQUI	RIO SUAPI	CAUCA	C. OCCIDENT	n.s.	n.s.	E-AR	n.s.	53.4 ±	3		046
210	MO 497	CUARZODORITA BI	BATOLITO DE SANTA BARBARA	9 KM. AL ORIENTE DE MIRANDA	VALLE	C. CENTRAL	03°15'23"	74°08'38"	RE-SR	BI-PG	54 ±	2		013
211	T-11	GRANODORITA	PLUTON TUCURUBUITA	CR. SEVILLA AL CERRO EL SOCORRO	MAGDALENA	S. MAGDALENA	10°40'10"	74°04'40"	E-AR	BI	54.0 ±	2.2	55.2	080
212	MM-70A	ANFIBOLITA	ESQUELITO DEL ROSADERO	NOBORENSE DE GARA, STA. MARTA	MAGDALENA	S. MAGDALENA	11°11'	74°12'	E-AR	MB	54.3 ±	2.7	55.6	043
213	UMAS-74-42	ORTONELIS	BATOLITO DE MANDE, PROF. MARTINO	ZONA LA RICA, MURADO	ANTIOQUIA	C. OCCIDENT	07°03'00"	74°45'00"	E-AR	AMF	54.7 ±	1.3	55	049
214	16A-4913	CUARZODORITA	STOCK DE FLORENCIA	CERCA A FLORENCIA	CALDAS	C. CENTRAL	05°37'00"	75°01'00"	E-AR	BI	54.9 ±	1.9	56.3	083
215	MO 319	CUARZODORITA BI	BATOLITO DE SANTA BARBARA	CR. FLORIDA - LA DIAMA	VALLE	C. CENTRAL	07°27'14"	76°07'35"	E-AR	BI	55 ±	1		013
216	MO 371	n.s.	STOCK DE MANIZALES	9 KM. AL ORIENTE DE MIRANDA	CALDAS	C. CENTRAL	n.s.	n.s.	E-AR	BI	56 ±	2		013
217	MO 497	CUARZODORITA BI	BATOLITO DE SANTA BARBARA	CR. FLORIDA - LA DIAMA	VALLE	C. CENTRAL	03°15'23"	74°08'38"	E-AR	BI	57 ±	1		013
218	MO 270	n.s.	STOCK DE MANIZALES	n.s.	CALDAS	C. CENTRAL	n.s.	n.s.	E-AR	BI	57 ±	2		013
219	MO 313	CUARZODORITA BI	BATOLITO DE SANTA BARBARA	n.s.	VALLE	C. CENTRAL	n.s.	n.s.	RE-SR	BI-PG	57 ±	2		013
220	R-233	CUARZODORITA BI	BATOLITO DE SANTA BARBARA	RIO BLANCO	MARIJO	C. OCCIDENT	n.s.	n.s.	E-AR	BI	57.1 ±	4.3	58.4	047
221	T-23	GRANODORITA	BATOLITO DE PIEDRANCHA	RIO BAGILLO	MAGDALENA	S. MAGDALENA	10°42'10"	74°21'15"	E-AR	BI	57.3 ±	2.4	58.4	080
222	T-10	NOBLENITA	PLUTON LATAL	DOA. LATAL	MAGDALENA	S. MAGDALENA	10°47'39"	74°05'46"	E-AR	HB	57.9 ±	2.5	59.2	080
223	F-1	GRANODORITA CATAEL	BATOLITO DE ANTONIO	CR. REBELLIN-HARVAL	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	04°37'00"	75°53'00"	RE-SR	BI	58			025
224	MO 315	CUARZODORITA BI	BATOLITO DE SANTA BARBARA	n.s.	VALLE	C. CENTRAL	n.s.	n.s.	E-AR	BI	58 ±	1		013
225	MO 338	BASKO	FORMACION VOLCANICA	CR. VIJES - RESTREPO	VALLE	C. OCCIDENT	03°42'33"	76°28'33"	E-AR	RT	58 ±	2		013
226	BA-1	GRANODORITA	BATOLITO ANTONIO	DOA. MATASUSUS, PUICE	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	08°38'00"	75°07'00"	TRT-F	CIRC	58 ±	6		036
227	16A-13481	CUARZODORITA	PUERTO DE RICHENSO	RIO KINSO	TOLEMA	C. CENTRAL	04°11'00"	75°25'00"	E-AR	AMF	58 ±	10	58	049
228	MO 412	CUARZODORITA BI	BATOLITO DE SANTA BARBARA	CR. FLORIDA - LA DIAMA	VALLE	C. CENTRAL	03°22'34"	76°08'15"	E-AR	BI	59 ±	2		013
229	M-89	TONALITA	STOCK DE LA UNION	CR. LA UNION - SONSON, KM. 3.3	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.s.	n.s.	TRT-F	CIRC	59 ±	12		059
230	MM-99A	ANFIBOLITA	ESQUELITOS DEL ROSADERO	CERRO AGUAS MUERTAS, STA. MARTA	MAGDALENA	S. MAGDALENA	11°17'	74°04'	E-AR	HB	59.1 ±	8.8	60.6	043
231	F-2	GRANODORITA CATAEL	BATOLITO ANTONIO	CR. REBELLIN-HARVAL	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	04°30'00"	75°24'00"	RE-SR	BI	60			025
232	BE-78-5	CUARZODORITA	CUARZODORITA DE COCOPA	CR. LOS CURSOS-STA. BARBARA	SANTANDER	C. OCCIDENT	04°56'	72°59'	TRT-F	CIRC	60 ±	9		048
233	COL 3	ANFIBOLITA	ANFIBOLITA DE REBELLIN	REBELLIN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.s.	n.s.	E-AR	AMF	60 ±	18		044
234	MO 381	CUARZODORITA BI	BATOLITO DE SANTA BARBARA	n.s.	VALLE	C. CENTRAL	n.s.	n.s.	E-AR	BI	61 ±	2		013
235	C-78-1	ORTONELIS BI-CI-EX	ORTONELIS	MACIZO DE SANTANDER, CER. SANTANDER N	SANTANDER N	C. OCCIDENT	07°14'	72°49'	TRT-F	CIRC	61 ±	7		048

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
1992

NUM. REG.	NUMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD M.A.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.
236	16H-156B39	ESO CLORITICO	SERIE POLIMETAMORFICA	CENTRAL ODA, DELICIAS, SV. DE CAJAMARCA	TOLIMA	CENTRAL	04°24'15"	75°03'34"	K-AR	RT	61 ± 10	61	61	030
237	AEB-91	PILLOLAVIA	SEC. OFIOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABILLAS	CAUCA	CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	K-AR	RT	61.0 ± 6	61	61	019
238	AEB-129	PILLOLAVIA	SEC. OFIOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABILLAS	CAUCA	CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	K-AR	RT	61.4 ± 49.8	61	61	019
239	DBF-58.3	FILITA	-FORMACION: CISNEROS	BUENAVENTURA	VALLE	C OCCIDENT	03°49'00"	76°51'00"	K-AR	RT	61.9 ± 2.7	64	64	008
240	MO 482	n.i.	COMPLEJO BOLO AZUL	CRR. PALMIRA - POTRERILLO, RIO NIPIA	VALLE	CENTRAL	03°32'46"	76°06'18"	K-AR	HB	62 ± 2	2	01.3	01.3
241	16H-119256	GRANODIORITA	BATOLITO DE PIEDRANCHA	300+ MACIA MASE DE PLUJA PVAL, PIEDRANCHA	MARIQUO	C OCCIDENT	01°05'00"	77°48'00"	K-AR	ANF	62 ± 6	6	00.3	00.3
242	COL 7A	ESQUISTO VERDE	ESQUISTOS DE REDELLIN	REDELLIN	ANTIOQUIA	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BI	62 ± 11	11	014	014
243	COL 1	AMFIBOLITA	AMFIBOLITA DE REDELLIN	REDELLIN	ANTIOQUIA	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	62 ± 20	20	014	014
244	RF-10	GRANODIORITA	STOCK DE MATALES	CAUDAS	CAUDAS	CENTRAL	n.i.	n.i.	TRZ-F	CHC	62.1 ± 3.6	3.6	034	034
245	MOH-149	AMFIBOLITA	ESQUISTOS DEL RODRERO	MORRISSE DE GAITA, STA. MARTA	MAGDALENA	SNS MARTA	11°10'	74°13'	K-AR	HB	62.8 ± 6.3	6.3	64.4	043
246	COL 8A	CUARZODIORITA	BATOLITO ANTIQUEO	CRR. REDELLIN - SAN PEDRO, ODA. GARCIA	ANTIOQUIA	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BI	63 ± 11	11	014	014
247	AEB-478	PILLOLAVIA	SEC. OFIOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABILLAS	CAUCA	CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	K-AR	RT	63.6 ± 7	7	64	019
248	MO 448	BASALTO	FORMACION ANAIME	CRR. PALMIRA - AJUI	VALLE	CENTRAL	03°27'20"	76°08'09"	K-AR	RT	64 ± 2	2	01.3	01.3
249	MO 478-481	ESQUISTO NEGRO	GRUPO CAJAMARCA	CRR. POTRERILLO, RIO NIPIA	VALLE	CENTRAL	03°33'45"	76°04'41"	RB-SR	RT	64 ± 2	2	01.3	01.3
250	LI 253	n.i.	STOCK DE LA UNION	LA UNION	ANTIOQUIA	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BI	64 ± 4	4	06.4	06.4
251	MOF-116	AMFIBOLITA	ESQUISTOS DEL RODRERO	GAITA, STA. MARTA	MAGDALENA	SNS MARTA	11°10'	74°13'	K-AR	HB	64.1 ± 3.2	3.2	65.7	043
252	AEB-538	PILLOLAVIA	SEC. OFIOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABILLAS	CAUCA	CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	K-AR	RT	64.9 ± 5	5	65	019
253	MOF-197	FILITA	FILITA DE CINCO	GUAYABILLAS	MAGDALENA	CENTRAL	11°18'	74°05'	K-AR	RT	65.3 ± 3.3	3.3	66.9	043
254	AEB-479	PILLOLAVIA	SEC. OFIOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABILLAS	CAUCA	CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	K-AR	RT	65.4 ± 5	5	65	019
255	BC-79-5	CUARZODIORITA	CUARZODIORITA DE GORDOVA	CRR. LOS CORDOS-STA. BARBARA	SANTANDER	CENTRAL	06°58'	72°59'	TRZ-F	CHC	66 ± 7	7	66.7	021
256	CL 55	ALGODRADO	OFIOLITA KOPATITITICA	ISLA GORGONILLA	CAUCA	I GORGONIA	02°12'00"	72°12'00"	K-AR	n.i.	66.7 ± 2	2	01.3	01.3
257	MO 483	n.i.	COMPLEJO BOLO AZUL	CRR. PALMIRA - POTRERILLO, RIO NIPIA	VALLE	CENTRAL	03°32'39"	76°10'43"	K-AR	RT	67 ± 2	2	01.3	01.3
258	MO 453	BASALTO	FORMACION ANAIME	CRR. PALMIRA - POTRERILLO, RIO NIPIA	VALLE	CENTRAL	03°32'39"	76°10'43"	K-AR	RT	67 ± 2	2	01.3	01.3
259	3012	BASALTO	FORMACION DUEBRAGRANDE	ODA. CAMPANAS	CAUDAS	CENTRAL	05°42'36"	75°32'23"	K-AR	RT	67 ± 5	5	06.4	06.4
260	BE-79-11	NEIS BI-CI-FEK	NEIS DE BUCARAMANGA	MICITO DE SANTANDER, CRR. BERLIN	SANTANDER	C ORIENTAL	07°18'	72°53'	TRZ-F	CHC	67 ± 7	7	06.8	06.8
261	16H-49921	ESQUISTO BIOTITICO	SERIE POLIMETAMORFICA	CENTRAL ODA, REDELLIN-ARIMAL	CAUDAS	CENTRAL	05°31'00"	75°04'00"	K-AR	BI	67.3 ± 2.3	2.3	49.1	083
262	F-4	GRANODIORITA	BATOLITO ANTIQUEO	ODA. DONCELLO, 5 XRS. ORIENTE DE	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°55'00"	75°26'00"	RB-SR	BI	68		025	025
263	n.i.	CUARZODIORITA	BATOLITO ANTIQUEO	MICITO	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°33'00"	77°00'00"	K-AR	BI	68 ± 3	3	n.i.	023
264	AEB-160	PILLOLAVIA	GRUPO DIABASICO	EL TAMBÓ-SAN PEDRO, EL PESOL	MARIQUO	C OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	RT	68.4 ± 10.5	10.5	68	019
265	F-3	NEIS	GRUPO AYRA-MONTEBELLO	CRR. REDELLIN - YARUMAL	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°42'00"	75°28'00"	RB-SR	BI	69 ± 2	2	01.3	01.3
266	MO 422	CUARZODIORITA	BATOLITO DE BUGA	VALLE	VALLE	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BI	69 ± 3	3	67.3	054
267	0527	GRANODIORITA	BATOLITO DE SONSON	SONSON	ANTIOQUIA	CENTRAL	05°42'00"	75°18'00"	K-AR	BI	69 ± 5	5	67.3	054
268	RV-79-9	GRANODIORITA	GRANODIORITA CARO TACION	SERRANIA DEL PERIJA	CEESAR	S PERIJA	n.i.	n.i.	TRZ-F	CHC	69 ± 8	8	068	068
269	0526	CUARZODIORITA	BATOLITO ANTIQUEO (OVEJAS)	BELLO	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°20'12"	75°33'18"	K-AR	BI	70 ± 3	3	68.2	054
270	COL/BB-95	BASALTO	SERRANIA DEL BAUDO (2)	SERRANIA DEL BAUDO	CHOCO	S BAUDO	n.i.	n.i.	K-AR	RT	70 ± 3.5	3.5	012	012
271	n.i.	AMFIBOLITA	AMFIBOLIAS DE SAN ANTONIO	ODA. SAN ANTONIO, SE. DE JAMARAL	CAUCA	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	70 ± 10	10	71.8	051
272	MO 809	n.i.	COMPLEJO DE BOLLIVAR	VALLE	VALLE	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	HB	70 ± 14	14	01.3	01.3
273	CL-70	MELANGRANO	OFIOLITA KOPATITITICA	ISLA GORGONIA	CAUCA	I GORGONIA	02°08'00"	78°12'00"	K-AR	n.i.	70.5 ± 9.5	9.5	70.5	021
274	AEB-171	PILLOLAVIA	GRUPO DIABASICO	EL TAMBÓ-SAN PEDRO, EL PESOL	MARIQUO	C OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	RT	70.6 ± 8.2	8.2	71	019
275	M-6	GABRO	GABRO DE ANSERIA	CARR. ANSERIA - LA VIRGINIA, XFA.	MISAKALIA	CENTRAL	05°57'07"	75°47'30"	K-AR	RT	71 ± 1.7	1.7	029	029

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NÚM. REG.	NÚMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE LA ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD	LONGITUD	RETIPO	MT. ANAL.	EDAD a.a.	ERROR INVICULO	EDAD RECALC.	CID. REF.
276	032V	CUARTODORITA	BATOLITO ANTIOQUEÑO	SAN RAFAEL	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°18'00"	75°05'18"	K-AR	BT	71 ± 3	± 3	97.3	054
277	8N-79-7	ERANDIORITA	RICITO DEL PALMAR	SERRANA DEL PERJIA	CEESAR	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	TR-F	BT	71 ± 9	± 9	97.3	068
278	16N-4919	CUARCITA	SERIE POLIMETAFERICA C. CENTRAL	n.i.	CALDAS	C. CENTRAL	05°22'00"	75°04'00"	K-AR	BT	71.9 ± 2.3	± 2.3	73.6	081
279	MO 380	DIORITA	COMPLEJO DE COROBA	CR. COBOBA - PIAJO	QUINDIO	C. CENTRAL	04°22'34"	75°41'32"	K-AR	BT	72 ± 2	± 2	73.9	013
280	n.i.	AMFIBOLITA	AMFIBOLITAS DE SAN ANTONIO	DDA. SAN ANTONIO, SE DE JAMUNDÍ	CAUCA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	72 ± 3	± 3	73.9	031
281	0330	CUARTODORITA	BATOLITO ANTIOQUEÑO	LADRES	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°42'30"	75°36'00"	K-AR	BT	72 ± 3	± 3	70.2	054
282	7P-20	PROFUNDI DACTILO	PROFUNDO DE ANCON	ANCON SUR, VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	TR-F	C. C. C.	72 ± 35	± 35	70.2	059
283	16N-4931	FILITA CT-SEE	SERIE POLIMETAFERICA C. CENTRAL	CR. PRESNO - CASABLANCA	TOLIMA	C. CENTRAL	05°07'00"	75°08'00"	K-AR	BT	73.3 ± 2.5	± 2.5	73.3	083
284	0228	ERANDIORITA	BATOLITO ANTIOQUEÑO	TENDE	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°48'00"	75°19'00"	K-AR	BT	74 ± 3	± 3	72.2	084
285	JJ 45	ESQUISTO ACT	ESQUISTOS DE MEDELLIN	n.i.	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	RE-SR	BT	73	± 2	72.2	064
286	MO 401	DIORITA	BATOLITO DE BUGA	n.i.	VALLE	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BT	75 ± 2	± 2	013	013
287	MO 495	n.i.	COMPLEJO BOLO AZUL	n.i.	VALLE	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	H8	75 ± 2	± 2	013	013
288	MO 419	CUARTODORITA	BATOLITO DE BUGA	CR. TULUA - MONTELUJO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	03°57'17"	76°05'28"	K-AR	H8	75 ± 4	± 4	013	013
289	3009	SASALO	FORMACION QUEBRADAGRANDE	n.i.	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	04°29'09"	75°35'00"	K-AR	BT	75 ± 8	± 8	76.9	084
290	16N-4923	DIORITA	STOCK DE SARANA	SARANA	CALDAS	C. CENTRAL	05°36'00"	74°38'00"	K-AR	H8	75.1 ± 4.9	± 4.9	76.9	083
291	16N-4918	CUARCITA	SERIE POLIMETAFERICA C. CENTRAL	n.i.	CALDAS	C. CENTRAL	05°30'00"	75°07'00"	K-AR	BT	76.0 ± 2.6	± 2.6	77.9	083
292	2937	DIORITA	STOCK DE ALTAVISTA	SN. DE MEDELLIN, CERCA A MORBO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°12'31"	75°36'19"	RE-SR	BT	77	± 4	77.9	084
293	MO 380	DIORITA	COMPLEJO DE COROBA	PELON	QUINDIO	C. CENTRAL	1°04'22'.34"	75°41'32"	K-AR	H8	77 ± 4	± 4	013	013
294	2975	BSALTO	FORMACION OGUERAGRANDE	n.i.	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	1°04'11'.43"	75°37'01"	K-AR	BT	77 ± 5	± 5	013	013
295	AE8-826	PILLOLVAVA	GRUPO DIABASICO	EL TAMBO-SAN PEDRO, EL PERUL	MARIQU	C. OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	BT	77.2 ± 18.8	± 18.8	77	019
296	UMH-2858A	SABRO	BAGRO DE ALMIRIA	CR. CANSEJO - ALMIRIA	ANTIOQUIA	C. OCCIDENT	06°13'00"	75°33'00"	K-AR	BT	77.4 ± 7.7	± 7.7	79	080
297	MO 402	CUARTODORITA	BATOLITO DE BUGA	n.i.	VALLE	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BT	78 ± 2	± 2	013	013
298	MO 407	n.i.	COMPLEJO DE BOLIVAR	n.i.	VALLE	C. OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	H8	78 ± 14	± 14	013	013
299	AE8-161	PILLOLVAVA	GRUPO DIABASICO	EL TAMBO-SAN PEDRO, EL PERUL	MARIQU	C. OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	BT	78.1 ± 24.5	± 24.5	78	019
300	AE8-5021	SABRO	SEC. OFIOLITICA DE LOS AJULES	GUAYABELLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	K-AR	ANF	78.8 ± 6.0	± 6.0	79	010
301	1302-A	TOMALITA	BATOLITO ANTIOQUEÑO	TOMA DE REPRESA DE BIAGRANDE	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°30'00"	75°25'00"	K-AR	BT	79 ± 3	± 3	80	010
302	LJ 700	PLITA	STOCK DE AMAGA	CR. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	1°06°03'04"	75°40'38"	K-AR	BT	79 ± 3	± 3	064	064
303	97-79-12	GRANITO	GRANITO LAS LAYAS	SERRANA DEL PERJIA	CEESAR	S. PERJIA	1°11'10"	74°14'	TR-F	C. C. C.	79 ± 10	± 10	81.7	043
304	MM-149	AMFIBOLITA	ESQUISTOS DEL RODRIGO	GUIRA	MAGDALENA	C. CENTRAL	08°02'30"	74°38'00"	K-AR	BT	80 ± 3	± 3	78.1	054
305	5532	CUARTODORITA	BATOLITO ANTIOQUEÑO	SAN LUIS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	08°02'30"	74°38'00"	K-AR	BT	80 ± 4	± 4	013	013
306	MO 401	CUARTODORITA	BATOLITO DE BUGA	n.i.	VALLE	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	H8	80 ± 4	± 4	013	013
307	JJ 105	COPIUSTANA	CONJUNTO DE PALMITAS	CR. MEDELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOQUERON	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°20'38"	75°41'33"	K-AR	BT	80 ± 5	± 5	004	004
308	16N-4917	MEIS	INTRUSIVO MEISTO DE MURCASA	ORIENTE DE MURCASA	CALDAS	C. CENTRAL	05°34'00"	74°33'00"	K-AR	BT	86.9 ± 2.8	± 2.8	85.0	085
309	MO 402	CUARTODORITA	BATOLITO DE BUGA	n.i.	VALLE	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	H8	81 ± 5	± 5	013	013
310	MO 346	DIORITA	COMPLEJO DE SANTA ROSA	n.i.	RISARALDA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	H8	81 ± 5	± 5	013	013
311	2415-199(3)	ESQUISTO ACT	ESQUISTOS DE MEDELLIN	n.i.	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	RE-SR	BT	81 ± 10	± 10	084	084
312	16N-397.5	FILITA	FORMACION CIENEGOS	CM. SN. S. CR. BUGA - BUCAMANTIUBA	VALLE	C. OCCIDENT	03°47'00"	76°48'00"	K-AR	BT	81.8 ± 3.3	± 3.3	84	084
313	JJ 156	DIORITA	DIORITA DE ERETECO	CR. PALMITAS - ERETECO	ANTIOQUIA	C. OCCIDENT	06°22'28"	75°43'58"	K-AR	ANF	82 ± 22	± 22	013	013
314	MO 374	DIORITA	COMPLEJO DE SANTA ROSA-COROBA	DDA. LA SIBERIA, COBOBA	QUINDIO	C. CENTRAL	04°23'10"	75°41'53"	K-AR	H8	83 ± 2	± 2	013	013
315	MO 13A	LEUCODIOMALITA	STOCK EL HAMBRO	CR. VIJES RESTREPO	VALLE	C. OCCIDENT	03°46'25"	76°29'22"	K-AR	H8	83 ± 2	± 2	013	013
316	2937	DIORITA	STOCK DE ALTAVISTA	SN. DE MEDELLIN, CERCA A MORBO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°12'31"	75°36'19"	RE-SR	BT	84	± 2	84	084
317	MO 337	BAGRO	STOCK EL HAMBRO	PELON	VALLE	C. OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	H8	84 ± 2	± 2	013	013
318	16N-15480	ESQUISTO ACT	SERIE POLIMETAFERICA C. CENTRAL	CR. LIBANO - STA. TERESA	TOLIMA	C. CENTRAL	04°54'27"	75°02'48"	K-AR	BT	84 ± 10	± 10	84	084
319	COL 7A	ESQUISTO	ESQUISTOS DE MEDELLIN	n.i.	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	RE-SR	BT	86	± 10	84	084

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
1972

NUM. REG.	NUMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA RICA	UNIDAD DE RICA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD ± a.a.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.
320	AE3-3923	GABO	SEC. OFICIALITA DE LOS AZULES	GUAYABILLAS	CAUCA	C CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	K-AR	ANF	86.1 ± 6.2	6.2	86	019
321	CL-38	ALCORGARRO	OFICIALITA COMUNITARIA BORGONA	ISLA BORGONILLA	CAUCA	C CENTRAL	02°09'00"	78°12'00"	K-AR	RT	86.2 ± 8.03	8.03	86.2	021
322	T-6	ESQUISTO FELITICO	POZO ALBARRODO I	POD ALBARRODO I	MAGDALENA	SMS MARTA	10°08'08"	74°09'20"	K-AR	RT	88.5 ± 4	4	88.2	010
323	PE-3	ANESITA	POBUDO EL TOLUO	SUR DE PERUJA	CEESAR	S PERUJA	n.i.	n.i.	TRI-F	CIRC	87 ± 9	9	88	048
324	M-3	GRANITO	STOCK DE SARMACUJA	CR. REBELLIN - SANTA ELENA - RONSERO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	TRI-F	CIRC	88 ± 10	10	89	039
325	08-3328	CONUJARA DE H8	COMPLEJO DE SOLIMAR	ROPIO DE BOLIMAR	VALLE	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	H8	88.8 ± 13.8	13.8	91	008
326	JJ 145	NEIS	NEIS DE SAMANA	SR. DE SAN LUIS, VESEBA, RIO DORMILON	CALDAS	C CENTRAL	05°57'00"	74°40'18"	BB-SR	RT	89			064
327	MO 404	CHARDORITA	BATOLITO DE BIGA	n.i.	VALLE	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	H8	89 ± 2	2		013
328	MO 567	DURITA	COMPLEJO DE SANTA ROSA	n.i.	RISARALDA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	H8	90 ± 1	1		013
329	JJ 364	CURICORITA	BATOLITO ANTIQUEÑO	RIO DORMILON, SE. DE SAN LUIS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	03°53'00"	74°42'49"	K-AR	H8	90 ± 6	6		044
330	2913	ANFOLITA	ANFOLITA DE REBELLIN	REBELLIN	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	90 ± 10	10	93	060
331	UM-2837A	ANFOLITA	ANFOLITA DE REBELLIN	CR. REBELLIN-RETIJO, CANGERA	MAGDALENA	C CENTRAL	06°09'00"	75°31'00"	K-AR	H8	90.8 ± 4.5	4.5	93	025
332	F-5	CHARDORITA	BATOLITO DE SANTA MARTA	SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA	SMS MARTA	C ORIENTAL	06°25'00"	74°58'00"	BB-SR	RT	91			025
333	OC-79-3	CHARDORITA	CHARDORITA DE STA BARBARA	CR. LOS CURDOS-STA BARBARA	SANTANDER	C ORIENTAL	06°57'	72°57'	TRI-F	CIRC	91 ± 11	11	91.3	041
334	MO-791	ANFOLITA	ESODISTOS DEL RONERO	CR. LOS CURDOS-STA BARBARA	MAGDALENA	C OCCIDENT	01°17'	74°51'00"	K-AR	H8	91.1 ± 6.4	6.4	93	013
335	AO-5	TONALITA	STOCK DE BURITICH	BURITICA	MAGDALENA	C OCCIDENT	06°40'00"	74°40'38"	K-AR	RT	92 ± 4	4	93	064
336	JJ 701	AZLTA	STOCK DE AMIGA	CR. REBELLIN - AMBA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°33'03"	74°40'38"	K-AR	PE	92.5 ± 4.2	4.2	93	077
337	UM-2939	GABO	GABO DE ALMIRA	CR. CAMPEJO - ALMIRA	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	06°33'00"	75°35'00"	K-AR	PE	92.5 ± 4.2	4.2	93	077
338	BC-79-1	GRANITO ROSADO B1	GRANITO DEL PESADERO	MACIZO DE SANTANDER, CR. LOS CURDOS-ARRIACA	SANTANDER	C ORIENTAL	06°30'	72°59'	TRI-F	CIRC	93 ± 10	10		068
339	MO 418	CHARDORITA	BATOLITO DE BIGA	CR. TULUA - MONTELORO, RIO TOLUA	VALLE	C CENTRAL	03°48'08"	76°07'22"	K-AR	H8	94 ± 2	2		013
340	SC-74-13	TONALITA	TONALITA DEL PARAMO	MACIZO DE SANTANDER, CR. BERLIN - VETAS	SANTANDER	C ORIENTAL	07°14'	72°54'	TRI-F	CIRC	94 ± 8	8		068
341	MO 579	ANFOLITA	COMPLEJO ROSARIO	n.i.	VALLE	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	H8	94 ± 12	12		013
342	MO 434-437	GABO	STOCK EL TAMBOR	n.i.	VALLE	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	BB-SR	RT	94 ± 16	16		013
343	n.i.	DURITA	n.i.	RODRIGUEZ	BOYACA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	95			016
344	UM-2019	LITITA	FUNDACION PENDESECA	CR. BAREBA - URUBITA	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	07°00'10"	76°15'10"	K-AR	RT	95 ± 3	3	95	066
345	n.i.	TONALITA	STOCK DEL PESADERO	CR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°24'00"	75°22'00"	K-AR	RT	95.6 ± 3.3	3.3	98	034
346	2957	DURITA	STOCK DE ALMIRIA	SR. DE REBELLIN, CERCA A MIBIRO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°12'31"	75°36'19"	BB-SR	RT	96			044
347	n.i.	ANFOLITA	MACIZO OFICIALITO DE GIHEBA	GIHEBA	VALLE	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	96 ± 3	3		020
348	M-5	GRANDIORITA	BATOLITO DE BIGA	RIO GUPALAJARRA	VALLE	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	RT	96 ± 4.1	4.1	97	029
349	2838	NEIS	NEIS GRANITICO DE PALMITAS	CR. REBELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BODERON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°20'28"	75°41'33"	K-AR	RT	96 ± 5	5		064
350	08-79-8	GRANITO	GRANITO RIO PALMAS	SERRANA DEL PERUJA	CEESAR	S PERUJA	01°07'00"	76°24'30"	TRI-F	CIRC	97 ± 3	3	97	068
351	UM-2998	GRANITO	ANESITA LA EDUIS	CANT. M.D.P., LLAMITOS, CR. DAREBA-MUJATA	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	n.i.	n.i.	TRI-F	CIRC	97 ± 3	3		068
352	2922A	NEIS	NEIS DEL PESADERO	CR. SAN ANDRES - TUANGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	07°06'49"	75°42'22"	K-AR	RV	97 ± 3	3		064
353	2921-4	CHARDORITA	BATOLITO DE SABANALARGA	CR. CIBOTINA-SABANALARGA - DDA, HONDA	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	06°48'18"	75°48'18"	K-AR	RT	97 ± 10	10	97	031
354	M-3	n.i.	STOCK DE IBERA	CR. IBERA - ARAUCA, VN. 2	RISARALDA	C CENTRAL	03°16'15"	75°40'19"	K-AR	RT	97 ± 10	10		029
355	JJ 159	ANFOLITA	ANFOLITA DE REBELLIN	REBELLIN	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	97 ± 13	13		064
356	AE3-107	PILLONAVA	GRUPO D'ABASICO	EL TAMBO-SAN PEDRO, EL PENOL	MARIZO	C OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	RT	97.0 ± 20.5	20.5	97	019
357	AE3-598	GABO	SEC. OFICIALITA DE LOS AZULES	GUAYABILLAS	CAUCA	C CENTRAL	01°54'03"	77°00'00"	K-AR	ANF	97.8 ± 7.9	7.9	98	019
358	SC-79-4	NEIS B1-C1-FK	NEIS DE BICARANAGA	CR. LOS CURDOS-STA. BARBARA	SANTANDER	C ORIENTAL	06°56'	72°58'	TRI-F	CIRC	98 ± 10	10		068
359	M-1	TONALITA	BATOLITO DE SABANALARGA	CARR. LIBERTINA - SABANALARGA	ANTIOQUIA	C OCCIDENT	06°42'32"	75°49'27"	K-AR	H8	98.2 ± 3.5	3.5		029

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NÚM. REG.	NÚMERO DE LA COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE LA ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MATERIAL ANAL.	EDAD ± M.A.	ERROR ± INICIALES	EDAD RECALC.	COD. REF.
340	MO 404	CUARTOORITA	BATOLITO DE BUGA	ERR. BUGA - SANTALUCIA	VALLE	C. CENTRAL	03°53'59"	76°10'13"	86-SR	BI-HB	99 ± 4	± 4	101.3	013
341	BC-79-B	GRANODIORITA BI	BRANITO CERRO PINTADO	MACIO DE SANTANDER, CRR. ABEEDO	SANTANDER N	C. ORIENTAL	05°04'	73°10'00"	TR1-F	CIRC	99 ± 12	± 12	102.6	088
342	B-3428	GRANITO	CAMPO PETROLEO CICUO	POZO CICUO - KM 38 AL N. DE MORROS	BOLIVAR	A SAN JOSE	09°18'00"	74°38'00"	X-AR	BI	100	± 8	102.6	055
343	UMP-2873A	ESQUISTO ACT	ESQUISTOS DE MEDELLIN	CRR. MEDELLIN-SUBAHE, FRENTE AL PEÑE	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°20'00"	75°31'00"	X-AR	ANF	100 ± 8	± 8	102	077
344	MO 508	n.i.	COMPLEJO DE BOLIVAR	n.i.	VALLE	C. OCCIDENT	n.i.	n.i.	X-AR	HB	102 ± 19	± 19	101.5	013
345	COL 148	DICHTA	DIORITA DE PUEBLITO	CRR. ANGA - BOLDIBOLO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°10'18"	75°43'16"	X-AR	PG	102 ± 28	± 28	101.5	044
346	WPR-718	ANFIBOLITA	ESQUISTOS DE CONCHA	BARRA CONCHA	MAGDALENA	SMS MANTA	11°16'	74°10'	X-AR	ACT	102 ± 30	± 30	101.5	013
347	COL 4	ANFIBOLITA	ANFIBOLITA DE MEDELLIN	MEDELLIN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	X-AR	ANF	102 ± 31	± 31	101.5	044
348	7947	DIORITA	STOCK DE ALVAREZ	SM. DE MEDELLIN, CERCA A MADRO FELON	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°12'31"	75°36'19"	86-SR	RT	103	± 10	105	084
349	11 184	ESQUISTO NEGRO	ESQUISTOS DE SABALETAS	CRR. MEDELLIN - BOLDIBOLO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°01'26"	75°47'00"	X-AR	ANF	104 ± 5	± 5	105	064
370	106-2390	ESQUISTO GLAUCOFANA	ESQ. GLAUCOFANICOS DE JAMBAL	DOA. CALABRA, JAMBAL	CAUCA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	X-AR	ANF	104 ± 14	± 14	104	017
371	458-59	GABRO	SEC. OFIOLITICA DE LOS RINLES	GUMIBILLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	X-AR	ANF	104.3 ± 12.0	± 12.0	104	019
372	71 243	ANFIBOLITA	ANFIBOLITA DE MEDELLIN	MEDELLIN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	X-AR	ANF	105 ± 3	± 3	105	064
373	WPR-2930A	GRANITO	FORMACION BARROSO	CRR. ALBANIA - BOLDIBOLO, DOA. SINTAMA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°00'00"	75°49'33"	X-AR	RT	105 ± 10	± 10	105	078
374	4EB-410	PILONLAVA	SEC. OFIOLITICA DE LOS RINLES	GUMIBILLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	X-AR	RT	105.0 ± 21.4	± 21.4	105	019
375	4EB-81	PILONLAVA	SEC. OFIOLITICA DE LOS RINLES	GUMIBILLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	X-AR	RT	105.4 ± 16	± 16	105	019
376	40 576	ANFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	n.i.	VALLE	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	X-AR	HB	106 ± 8	± 8	106	013
377	EC-79-14	CUARTOZONITA	CUARTOZONITA DE STA BARBARA	MACIO DE SANTANDER, CRR. BEALIN	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°12'	77°53'	TR1-F	CIRC	106 ± 10	± 10	106	068
378	08-3320	PEGMATITA HB	COMPLEJO DE BOLIVAR	KM. 97, CRR. BOLIVAR - PRIMERA	VALLE	C. OCCIDENT	04°17'00"	76°14'00"	X-AR	HB	106 ± 18	± 18	109	008
379	MO 509	ANFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	n.i.	VALLE	C. CENTRAL	04°14'04"	75°47'09"	X-AR	HB	107 ± 4	± 4	109	043
380	MO 507	ANFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	n.i.	VALLE	C. CENTRAL	04°17'37"	75°44'19"	X-AR	HB	107 ± 4	± 4	109	013
381	MO 383	ANFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	CRR. PIAJAO - GENOVA	DUINIO	C. CENTRAL	04°17'37"	75°44'19"	X-AR	HB	107 ± 10	± 10	109	013
382	7A-228	n.i.	STOCK DE ALVAREZ	CRR. MEDELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BODERON	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°19'33"	75°40'02"	X-AR	RT	108 ± 4	± 4	109	064
383	UMP-2873A	ESQUISTO ACT/ANIT	ESQUISTOS DE MEDELLIN	CRR. MEDELLIN-SUBAHE, FRENTE AL PEÑE	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°20'00"	75°31'00"	X-AR	ACT	108 ± 12	± 12	111	060
384	J1 219	MEIS	MEIS DEL PESCARERO	CRR. SAN ANDRES - ITANGO	ANTIOQUIA	C. ORIENTAL	07°06'49"	75°42'12"	86-SR	RT	109	± 9	111.5	041
385	MO 506	ANFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	CRR. GENOVA - PUENTE BARRAGAN	DUINIO	C. CENTRAL	04°16'38"	75°47'11"	X-AR	HB	109 ± 9	± 9	111.5	013
386	EC-79-12	ORTONEIS BI-CI-FE	ORTONEIS	MACIO DE SANTANDER, CRR. BEALIN	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°15'	77°53'	TR1-F	CIRC	109 ± 10	± 10	111.5	088
387	MO 582	n.i.	METAROLITAS DE ALTA PRESION	CRR. PIAJAO - GENOVA	DUINIO	C. CENTRAL	04°17'00"	75°44'35"	X-AR	HB	110 ± 3	± 3	113	013
388	UMP-2873A	ANFIBOLITA	GRUPO ARQUIA	RIO ARQUIA, I. KM. ANDES DESEEB.	ANTIOQUIA	C. OCCIDENT	05°31'00"	75°35'00"	X-AR	HB	110 ± 5	± 5	113	060
389	7ER-45345	MEIS MICHARITICO	MISMITAS DE PUENTE PELAEZ	PUENTE PELAEZ, EL RETIRO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	04°03'04"	75°31'31"	X-AR	BI	110 ± 10	± 10	110	076
390	UMP-2967	ANFIBOLITA BRNMI	MISMITAS DE PUENTE PELAEZ	CRR. PIAJAO - ARREPIVA, CANERA M.O.P.	DUINIO	C. CENTRAL	04°20'06"	75°42'30"	X-AR	RT	110 ± 10	± 10	110	079
391	WPR-718	ANFIBOLITA	ESQUISTOS DE CONCHA	BARRA CONCHA	MAGDALENA	SMS MANTA	11°16'	74°10'	X-AR	ACT	110.5 ± 8.8	± 8.8	112.9	026
392	EN 13197	CUARTOZONITA	CUARTOZONITA DE CORCOVA	OCCIDENTE DE LA CORCOVA	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°09'00"	75°03'00"	X-AR	BI	111 ± 4	± 4	111.5	026
393	2945	n.i.	STOCK DE CARBUHELA	CRR. LA PINTADA - SUPA	CAUCA	C. CENTRAL	05°43'04"	75°36'01"	X-AR	RT	112 ± 3	± 3	113	084
394	M-2	DIORITA CI	STOCK DE COMBUNIA	DOA. SANTO CAUCE CON EL FERROCARRIL	RISARALDA	C. CENTRAL	05°43'04"	75°36'01"	X-AR	RT	113 ± 3	± 3	113	029
395	UMP-3003	TORNILTA HB	BATOLITO DE BUGA	KM. 7, CRR. LA HABANA-NAPOLES	VALLE	C. CENTRAL	03°52'00"	76°08'00"	X-AR	ANF	113 ± 10	± 10	113	074

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
1972

NUM. REG.	NUMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE LA ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	ANT. ANAL.	ERRO INDICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.
396	161-11937	ESQUISTO BIOTITICO	GRUPO CAJAMARCA	ZONA DE PENSILOVANTA	CAJUMAS	C CENTRAL	4 05'10" 35"	71°14' 36"	K-AR	B1	113 ± 10	064	064
397	50-79-4	NEIS	SERIES PERIJA	SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.l.	n.l.	TR-F	ESF	113 ± 11	068	068
398	158-4976A	GRANODIORITA	STOCK DE MARIQUITA	CER. MARIQUITA - LA CABANA	TOLIMA	C CENTRAL	03°13' 00"	74°54' 00"	K-AR	B1	113.3 ± 4.0	113.8	083
399	MO 403	CUARZODIORITA	BACILO DE BUGA	n.l.	VALLE	n.l.	n.l.	n.l.	K-AR	B1	114 ± 3	013	013
406	MO 318	AMFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	CER. PUJAO - PUENTE BARRAGAN	QUINDIO	C CENTRAL	4 04'19" 33"	75°44' 04"	K-AR	HB	114 ± 4	013	013
401	MO 377	AMFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	CER. RIO VERDE - PIAJAO	QUINDIO	C CENTRAL	4 04'24' 00"	75°43' 43"	K-AR	HB	114 ± 8	013	013
402	B-3528	GRANITO	CAMP. PETROLERO CIJUCO	POZO CIJUCO - MA JB AL N. DE PUDUES	BOJAYA	A SAN JOSE	07°18' 00"	74°38' 00"	K-AR	B1	115	117.8	055
403	MO 503	AMFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	CER. BENOVA - PUENTE BARRAGAN	QUINDIO	C CENTRAL	4 04'18' 02"	75°46' 49"	K-AR	HB	115 ± 1	013	013
404	MO 304	AMFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	RIO LEJOS, CER. PUENTE BARRAGAN-GENOVA	QUINDIO	C CENTRAL	4 04'31' 28"	75°44' 28"	K-AR	HB	115 ± 1	013	013
405	AEB-123	PILCULAVA	GRUPO DIABASICO	EL TAMB-SAN PEDRO, EL FENOL	AMAZO	C OCCIDENT	01°36' 00"	77°24' 00"	K-AR	RT	115.1 ± 26.4	115	019
406	COL 76	ESQUISTO ACT	ESQUISTOS DE MEDELLIN	n.l.	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RB-SR	RT	116	084	084
407	MO 494	n.l.	COMPLEJO BOLD AZUL	CER. FLORIDA - LA RIVERA, RIO FRAVLES	VALLE	C CENTRAL	4 03'18' 20"	76°10' 35"	K-AR	HB	116 ± 1	013	013
408	MO 82	ULTRAMAFITA	PETASQUITAS DE ALTA PRESION	CER. BARRAGAN - CUMBAGO, KM. 1.3 VALLE	VALLE	C CENTRAL	4 04'03' 04"	75°53' 11"	K-AR	HB	117 ± 6	013	013
409	MO 82	GRANODIORITA	STOCK DE ALTA PRESION	SW. DE MEDELLIN, CERCA AL CERRO EL ANTIOQUIA	BASCINO	C CENTRAL	4 04'12' 41"	75°58' 23"	K-AR	AMF	117 ± 11	064	064
410	8V-79-3	BRECHA	FORMACION LA OUITA	SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.l.	n.l.	TR-F	CIRC	117 ± 19	068	068
411	JJ 170	NEIS	MEIS DE SAPANA	SW. DE SAN LUIS, DESERB. RIO DORILON	CAJUMAS	C CENTRAL	4 05'37' 00"	74°40' 19"	RB-SR	RT	119	064	064
412	16M-49727	DIORITA DOERITICA	STOCK DE SAPANA	CER. BARRAGAN - SANTA LUCIA	CAJUMAS	C CENTRAL	03°31' 00"	74°56' 00"	K-AR	HB	119.0 ± 10.0	122.0	C23
413	MO 384	ESQUISTO UNESONITA	PETASQUITAS DE ALTA PRESION	n.l.	VALLE	C CENTRAL	4 01'00' 51"	75°53' 11"	K-AR	HB	120 ± 3	013	013
414	MO 393-604	AMFIBOLITA	GRUPO BUGALAGRANDE	CER. TAMESTIS - MERICO, KM. 1	VALLE	C CENTRAL	05°42' 00"	75°44' 00"	K-AR	HB	123 ± 12	014	014
415	UMH-2946	CUARZODIORITA	PLUION DE TAMESTIS	SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.l.	n.l.	TR-F	CBE	124 ± 13	068	068
416	8V-79-10	NEIS CI-FX-BI-ME	GRUPO	n.l.	BOYACA	n.l.	n.l.	n.l.	K-AR	n.l.	125	016	016
417	n.l.	ULTRAMAFITA	PETASQUITAS DE ALTA PRESION	CER. CUMBAGO - BARRAGAN	VALLE	C CENTRAL	4 04'17' 45"	75°53' 03"	K-AR	HB	125 ± 10	013	013
418	MO 311	ULTRAMAFITA	ESQUISTO SERICITICO	ODA. LA CERRA ENTRE PITAYU Y JAMBALO	CAUCA	C CENTRAL	07°21' 00"	76°18' 00"	K-AR	RT	125 ± 15	125	053
419	UMH-3000	GRUPO	GRUPO DE PUEBLITO	CER. PUEBLITO - ARREPIA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	08°10' 00"	75°45' 00"	K-AR	HB	126 ± 12	130	060
420	UMH-2833A	GRUPO	MEIS DE SAPANA	SW. DE SAN LUIS, DESERB. RIO DORILON	CAJUMAS	C CENTRAL	4 05'37' 00"	74°40' 19"	RB-SR	RT	127	064	064
421	JJ 168	NEIS	MEIS DE SAPANA	SW. DE SAN LUIS, DESERB. RIO DORILON	CAJUMAS	C CENTRAL	4 05'37' 00"	74°40' 19"	RB-SR	RT	127	064	064
422	16N-10943	DIORITA PURIFICADA	FORMACION BOCAS	CER. ALBANIA - BOLCHOLLO, KM. 8	CESAR	C ORIENTAL	08°17' 00"	73°23' 00"	K-AR	FK	127 ± 1	129.9	026
423	UMH-2928	ESQUISTO VERDE	ESQUISTOS DE SARALEARS	CER. ALBANIA - BOLCHOLLO, KM. 8	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°00' 00"	75°48' 00"	K-AR	RT	127 ± 5	127	076
424	8V-79-3	BRECHA	FORMACION LA OUITA	SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.l.	n.l.	TR-F	CIRC	127 ± 20	068	068
425	MOH-343	AMFIBOLITA	ESQUISTOS DE GONGHA	TAGANCA, STA. MARTA	MAGDALENA	SMS MARTA	4 11' 15"	74°11"	K-AR	ACT	129 ± 25	131.3	045
426	F-17	IGNEO/TA-RIOBIT	RIOBITA DE BALEIRO	PIEDRILLON	MAGDALENA	SMS MARTA	10°37' 35"	73°08' 55"	K-AR	RT	129 ± 5	131.1	050
427	UMH-479-43	IGNEO/TA-PORF-DACIT	BATOLITO DE TRABUE	INFLEMO	TOLIMA	C CENTRAL	04°11' 00"	75°18' 00"	K-AR	SEF	131 ± 2	131	069
428	T-15	IGNEO/TA-PORF-DACIT	STOCK EL SOCORRO	CER. ESCULLA AL CERRO EL SOCORRO	MAGDALENA	SMS MARTA	10°48' 25"	74°01' 43"	K-AR	B1	131 ± 3	134.0	080
429	UMH-2833A	GRUPO	GRUPO DE PUEBLITO	CER. PUEBLITO - ARREPIA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	08°10' 00"	75°45' 00"	K-AR	AMF	131 ± 9	135	077
430	F-19	IGNEO/TA-RIOBIT	FORMACION LOS CLAVES	RIO GUAYABARI	MAGDALENA	SMS MARTA	10°31' 07"	73°18' 30"	K-AR	PE	133 ± 1	136.2	080
431	JJ 415	ESQUISTO ACT	ESQUISTOS DE MEDELLIN	n.l.	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RB-SR	RT	136	064	064
432	UMH-479-17	DIORITA PORFIDIDA	COMPLEJO IGNEO DE MICOA	ZOO. CAMPULIMA, MOCOA	PUNTAVERDE	C ORIENTAL	01°14' 00"	74°10' 00"	K-AR	FK	136 ± 1	136	069
433	CIA-16	NEIS BIOTITICO	MECITO DE LA PLATA	RIO PREZ, KM. 8 CER. LA PLATA	MULLA	C CENTRAL	4 02' 28"	75°56"	RB-SR	RT	136 ± 4	097	097
434	08-12	BASALTO TOLEITICO	GRUPO DIABASICO	KM. 12, CER. BUGA - BIENVENTURA	VALLE	C OCCIDENT	03°54' 00"	76°28' 00"	K-AR	RT	136 ± 20	141	008
435	F-14	DIORITA PEGMATITICA	COMPL. PLUION TUCURIMBA (LOJUE)	RIO TUCURIMBA	MAGDALENA	SMS MARTA	10°45' 00"	73°57' 00"	K-AR	B1	137 ± 5	140.2	080

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NUM. REG.	NOMBRE DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE LA ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO FISIOGRAFICA	RESION	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD M.a.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COD. RECALC. REF.
43A	JJ 114	SABRO	SABRO DE SAN DIEGO	SAN DIEGO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	137 ± 20	± 20	141.3	080
43B	T-26	TRONQUEMITA	PLATON DON ALDEO	RIO DON DIEGO	MAGDALENA	SNE MARTA	10°01'20"	75°47'40"	K-AR	BT	138 ± 5	± 5	141.3	080
43C	T-8	ESQUISTO ANFIBOLICO	NUCLEO PUDO PERICO	CERCA ODA AFL. DEL RIO ENER	MAGDALENA	SNE MARTA	11°17'00"	75°09'00"	K-AR	ANF	138 ± 7	± 7	141.2	080
43D	T-9	SABALO	FORMACION GUATAPURI	CRR. CARACOLI - AGUAS BLANCAS	MAGDALENA	SNE MARTA	10°04'15"	75°44'45"	K-AR	PV	139 ± 9	± 9	141.2	080
440	CIA-18	KEIS BIOTITICO	MACITO DE LA PLATA	RIO FAEZ, ET. 4 CRR. LA PLATA	HUILA	C. CENTRAL	± 07°28'	75°56'	K-AR	BT	139 ± 4	± 4	144	049
441	T-18	OSIDIANA	n.i.	INZA	MAGDALENA	SNE MARTA	09°55'30"	75°52'20"	K-AR	FK	142 ± 3	± 3	145.4	080
442	16A-7317	GRANDIORITA	BATOLITO DE BASALTE	HERRERA	TOL MA	C. CENTRAL	03°15'00"	75°36'00"	K-AR	HB	142.0 ± 6.0	± 6.0	145.6	085
443	16A-9951	CORZODORITA	BATOLITO DE BAGUE	RIO LA CHINA	TOL MA	C. CENTRAL	04°10'00"	74°57'00"	K-AR	HB	142.0 ± 9.0	± 9.0	146.7	085
444	16A-9951	CORZODORITA	BATOLITO DE BAGUE	RIO LA CHINA	TOL MA	C. CENTRAL	04°10'00"	74°57'00"	K-AR	BT	141.0 ± 5.0	± 5.0	146.7	085
445	16A-9953	CORZODORITA	BATOLITO DE BAGUE	RIO LA TUCA	TOL MA	C. CENTRAL	04°42'00"	74°56'00"	K-AR	HB	141.0 ± 9.0	± 9.0	146.7	085
446	JUA-79-40	GRANDIORITA	POFIDIO DE CALIFORNIA	ANGOSTURA, CALIFORNIA	SAN ANDER	C. CENTRAL	07°24'00"	72°55'00"	K-AR	SCR	144 ± 3	± 3	144	049
447	MO 350	GRANDIORITA	BATOLITO DE BAGUE	n.i.	TOL MA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BT	145 ± 4	± 4	015	015
448	MO 341	GRANDIORITA	BATOLITO DE BAGUE	n.i.	TOL MA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BT	146 ± 3	± 3	146	049
449	JUA-79-44	GRANDIORITA	BATOLITO DE BAGUE	INFERNO, CHILI	TOL MA	C. CENTRAL	04°11'00"	75°18'00"	K-AR	SCR	146 ± 3	± 3	146	049
450	T-13	ANFIBOLITA	KEIS DE BURINACA	n.i.	TOL MA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BT	146 ± 4	± 4	150.3	080
451	MO 539	GRANDIORITA	BATOLITO DE BAGUE	ODA. LA AGUJA	MAGDALENA	SNE MARTA	10°53'10"	74°08'50"	K-AR	HB	147 ± 6	± 6	150.6	085
452	16A-7267	GRANDIORITA	BATOLITO DE BAGUE	HERRERA	TOL MA	C. CENTRAL	03°15'00"	75°36'00"	K-AR	BT	147.0 ± 4.0	± 4.0	150.6	085
453	MO 530	GRANDIORITA	BATOLITO DE BAGUE	n.i.	TOL MA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	HB	148 ± 4	± 4	015	015
454	MO 341	GRANDIORITA	BATOLITO DE BAGUE	n.i.	TOL MA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	HB	148 ± 4	± 4	015	015
455	MO 341	GRANDIORITA	BATOLITO DE BAGUE	n.i.	TOL MA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	HB	151 ± 4	± 4	015	015
456	MI 87	GRANDIORITA	SOCIEDAD ALINAVISTA	SM. DE REBELLIN, CERCA AL CERRO EL BARCINO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	± 06°12'41"	75°58'23"	K-AR	ANF	151 ± 15	± 15	164	077
457	16A-9363	DIORITA	BATOLITO DE SONSON	RIO TRAJADO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	05°46'00"	75°18'00"	K-AR	BT	160 ± 4	± 4	164	077
458	n.i.	DIORITA	DIORITAS AL ORIENTE FALLA OTU	BALASTRERA FERROC.	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°24'00"	74°37'00"	K-AR	ANF	160 ± 7	± 7	c.n.i.	023
459	COL 9	ESQUISTO SERICITICO	GRANITO RIEBECKITICO	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	± 06°08'39"	75°39'02"	K-AR	RT	160 ± 11	± 11	165.8	026
460	IM 1284	GRANITO RIEBECKITICO	GRANITO RIEBECKITICO	CACHIRA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	07°39'00"	73°16'00"	RP-SR	RT	160 ± 30	± 30	165.8	026
461	JJ 114	SABRO	SABRO DE SAN DIEGO	SAN DIEGO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	162 ± 10	± 10	166.0	080
462	T-23	GRANDIORITA	BATOLITO DE ATAMQUES	RIO BADILLO	MAGDALENA	SNE MARTA	10°42'10"	73°21'15"	K-AR	HB	162 ± 12	± 12	166.0	080
463	F-33	GRANOFIBRO	BATOLITO DE PATILLAL	RIO RANCHERIA	MAGDALENA	SNE MARTA	10°51'05"	73°17'33"	RP-SR	RT	162 ± 18	± 18	166.0	080
464	JUA-2726A	SABRO-PEGMATITA	DIORITA DE PUERTO	CRR. ARAGA-ALBANA, MA. 1,3	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°07'30"	75°43'30"	K-AR	BT	163 ± 10	± 10	166.0	078
465	F-21	SABRO	FORMACION GUATAPURI	CRR. BOSCONIA - LAS TOTONIAS	MAGDALENA	SNE MARTA	10°50'10"	75°02'00"	K-AR	RT	165 ± 6	± 6	169.0	080
466	UGA-80-24	MONZONITA PORFIDICA	POFIDIO DE DOLORES	DOLORES	TOL MA	C. CENTRAL	03°54'00"	75°01'00"	K-AR	BT	166 ± 4	± 4	166	049
467	UGA-80-25	DIORITA PORFIDICA	POFIDIO COPRIFERO DE MOCA	MOCA	POTURAYO	C. ORIENTAL	03°24'00"	75°01'00"	K-AR	SCR	166 ± 4	± 4	166	049
468	F-22	GRANDIORITA	BATOLITO DE ARICATACA	MOCA	MAGDALENA	SNE MARTA	03°24'00"	75°01'00"	K-AR	SCR	166 ± 4	± 4	166	049
469	JJ 24	KEIS	KEIS ABEEN LAS PALMAS	LAS PALMAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BT	166 ± 6	± 6	169.9	080
470	n.i.	GRANITO	GRANITO DE RIO INTERMEDIO	n.i.	CESAR	S. FERTIZA	n.i.	n.i.	UPPE	CIRK	167	± 167	705	044
471	T-32	GRANOFIRO	BATOLITO DE PATILLAL	RIO RANCHERIA	MAGDALENA	SNE MARTA	10°51'30"	73°16'57"	RP-SR	RT	167 ± 18	± 18	171.0	080
472	T-29	CUARTO MONZONITA	BATOLITO DE PATILLAL	RIO TAPIAS	MAGDALENA	SNE MARTA	11°08'00"	72°59'00"	K-AR	HB	168 ± 5	± 5	172.1	080
473	M-1	DIORITA PORFIDICA	COMPLEJO IGNEO DE MOCA	ODA. TOSDY, MOCA	POTURAYO	C. ORIENTAL	01°14'00"	76°40'00"	K-AR	RT	170 ± 2	± 2	172.1	080
474	F-12	KEIS DIORITA	CIANURON METAMORFICO SEVILLA	RIO SEVILLITA	MAGDALENA	SNE MARTA	10°53'20"	75°39'30"	K-AR	HB	170 ± 6	± 6	174.1	080
475	n.i.	MONZONITA	BATOLITO DE SONSON	SONSON	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	05°46'15"	75°17'54"	K-AR	RT	170 ± 10	± 10	175.5	083
476	16A-9357	ANFIBOLITA	ANFIBOLITAS DE TIERRACENTRO	RIO NUEVO	TOL MA	C. CENTRAL	04°54'00"	74°57'00"	K-AR	HB	171.0 ± 2	± 2	175.5	083
477	R-2	DIORITA LITICA-PORF	COMPLEJO IGNEO DE MOCA	ODA. CAROLINA, MOCA	POTURAYO	C. ORIENTAL	01°14'00"	76°40'00"	K-AR	BT	172 ± 2	± 2	176.1	080
478	F-24	CUARTO MONZONITA	BATOLITO DE ODEA	RIO RANCHERIA	MAGDALENA	SNE MARTA	10°46'00"	75°45'00"	K-AR	BT	172 ± 6	± 6	176.1	080
479	T-30	GRANDIORITA	BATOLITO DE PUELO BELLO	CRR. PUELO BELLO - SAN SEBASTIAN	MAGDALENA	SNE MARTA	10°28'00"	73°35'25"	K-AR	BT	172 ± 6	± 6	176.1	080
480	IM 1089A	GRANDIORITA PORFIR	BATOLITO DE RIONERO	SANTA CRUZ	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°22'00"	75°06'00"	K-AR	BT	172 ± 6	± 6	176.1	026

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
1992

NUM. DEL REE.	NUMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA BOTA	UNIDAD DE BOLA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO FISIOGRAFICA	REGION	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	ART. ANAL.	EDAD a.a.	ERROR (INDICADO)	EDAD RECALC.	CUID REF.
481	1-23	BRANDIDORITA	BATOLITO CENTRAL	RIO SARAYITO	MAGDALENA	SNE MARTA	11°03'07"	73°07'27"	F-AR	81	172	± 7	176.1	080
482	1-1	DIOSE ANESTITICO	GRUPO GUATAPURI	n.l.	CESAR	SNE MARTA	10°50'10"	73°02'00"	F-AR	n.l.	172	± 7	176.9	080
483	1-20	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE PUEBLO BELLO	CRP. PUEBLO BELLO - SAN SEBASTIAN	MAGDALENA	SNE MARTA	10°28'00"	73°33'23"	F-AR	81	174	± 7	176.4	080
484	1-29	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE PATILLAL	RIO TAPIAS	MAGDALENA	SNE MARTA	11°08'00"	72°59'00"	F-AR	81	175	± 6	180.4	080
485	1-19	TIGMABITA RIODACTIT	FORMACION LOS CLAVOS	RIO GUATAPURI	MAGDALENA	SNE MARTA	10°31'07"	73°18'25"	F-AR	85	175	± 13	180.4	080
486	1-1	n.l.	STOCK DE DOLORES	n.l.	TOLIMA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	F-AR	48	176	± 4	180.4	080
487	1-28	BRANDIDORITA	BATOLITO DE PATILLAL	RIO CESAR	MAGDALENA	SNE MARTA	10°51'33"	73°13'33"	F-AR	81	176	± 7	180.4	080
488	1-27	STOCK BRANDIDORITA	FORMACION LOS CLAVOS, INTRUSIVO	CRP. VALENCIA - PUEBLO BELLO	MAGDALENA	SNE MARTA	10°23'20"	73°11'35"	F-AR	81	176	± 7	180.4	080
489	108 J161	BRANDIDORITA PORFIR	BATOLITO DE RIONEGRO	SANTA CRUZ	MAGDALENA	C ORIENTAL	07°22'00"	73°04'00"	F-AR	81	177	± 6	180.4	026
490	1-23	BRANDIDORITA	BATOLITO CENTRAL	RIO GUATAPURI	MAGDALENA	SNE MARTA	11°03'07"	73°17'27"	F-AR	81	177	± 13	180.4	080
491	1-29	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE PATILLAL	RIO TAPIAS	MAGDALENA	SNE MARTA	11°08'00"	72°59'00"	F-AR	81	178	± 7	182.4	080
492	1-30	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE PUEBLO BELLO	CRP. PUEBLO BELLO - SAN SEBASTIAN	MAGDALENA	SNE MARTA	10°28'00"	73°33'23"	F-AR	81	179	± 8	183.3	080
493	2977-4	PERNITA	PERNITITAS DE MONTEBELLO	CRP. VERSALLES	ANTIOQUIA	C CENTRAL	03°58'18"	75°34'00"	F-AR	49	180	± 10	184	044
494	1-19	TIGMABITA RIODACTIT	FORMACION LOS CLAVOS	MONTEBELLO, CAJICERA N.O.P	MAGDALENA	SNE MARTA	10°31'07"	73°18'30"	F-AR	81	180	± 12	182.3	080
495	1-20	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE PUEBLO BELLO	RIO GUATAPURI	MAGDALENA	SNE MARTA	10°28'00"	73°33'23"	F-AR	81	181	± 6	181.3	080
496	1-21	BUCALO	FORMACION GUATAPURI	ODD. Afluente RIO CESAR	MAGDALENA	SNE MARTA	10°50'10"	73°02'00"	F-AR	81	181	± 10	181.3	080
497	1-1	n.l.	STOCK DE DOLORES	n.l.	TOLIMA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	F-AR	81	182	± 4	084	
498	17 510	ESQUISO SERICITICO	ESQUISO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°08'26"	75°38'03"	F-AR	81	182	± 8	084	
499	1-1	ANESTITA SILICIF	COMPLEJO TENGO DE MOCOA	ODD. CARPELINES, MOCOA	PITUMAYO	C ORIENTAL	01°14'00"	76°40'00"	F-AR	81	183	± 3	037	
500	16P-14378	BRANDIDORITA	FACTORIO DE LA PLATA (STOCK DE)	ODD. CARPELINES, CER. LA	HUILA	C CENTRAL	02°26'41"	50°55'22"	F-AR	81	183	± 5	064	
501	101 1319	MEIS DIOTITICO	MEIS DE BUCARANAGA	PCITA-BELCALZAR	SANTAMER	C ORIENTAL	07°16'00"	72°54'00"	F-AR	81	189	± 4	193.2	026
502	1-20	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE PUEBLO BELLO	CRP. PUEBLO BELLO - SAN SEBASTIAN	MAGDALENA	SNE MARTA	10°28'00"	73°33'23"	F-AR	81	189	± 13	193.2	080
503	3031	MEIS	MEIS DE SARANA	SW. DE SAN LUIS, DESEB. - RIO	CAJUMES	C CENTRAL	03°37'00"	74°40'14"	F-AR	81	190		084	
504	11 188	MEIS	MEIS DE SARANA	SW. DE SAN LUIS, DESEB. - RIO	CAJUMES	C CENTRAL	03°37'00"	74°40'14"	F-AR	81	190		084	
505	1P 31-129 21	CUARZODORITA	BATOLITO ANTIOQUEÑO	DOPRILLO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	F-AR	81	190	± 10	022	
506	0F 87	n.l.	BATOLITO DE GONSON	n.l.	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	F-AR	81	190	± 10	022	
507	0P 147-4115	CUARZODORITA	STOCK DEL PESGADO	CRP. PUERTO VALDIVIA - YARITA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°24'00"	75°27'20"	F-AR	81	190	± 10	022	
508	11 128... 31	n.l.	STOCK DE PANARE	n.l.	TOLIMA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	F-AR	81	191	± 13	022	
509	11 214	MEIS	MEIS DEL PESGADO	CRP. SAN ANTONES - TUNAMO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	07°04'49"	75°42'32"	F-AR	81	192	± 7	196.6	026
510	101 1074	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE SANTA BARBARA	SANTA BARBARA	SANTAMER	C ORIENTAL	06°53'00"	72°54'00"	F-AR	81	192	± 7	197.5	026
511	101 11547	GRANITO PESCHEE	BATOLITO DE ROBOTES	PESGADERO	SANTAMER	C ORIENTAL	06°48'00"	72°56'00"	F-AR	81	193	± 6	197.5	026
512	101 11045	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE SANTA BARBARA	PESGADERO	SANTAMER	C ORIENTAL	06°53'00"	72°56'00"	F-AR	81	194	± 7	198.6	026
513	11 704	BRANITO	STOCK DE AMAGA (GRANITO)	CRP. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°03'05"	75°40'38"	F-AR	81	194	± 7	198.6	026
514	101 13197	CUARZO MONZONITA	CUARZOMONZONITA DE COCLOVA	LA COCLOVA	SANTAMER	C ORIENTAL	07°08'00"	73°03'00"	F-AR	49	195	± 7	198.7	026
515	n.l.	GRANITO	GRANITO DE SIAPANA	BUCARASICA	SANTAMER	C ORIENTAL	07°08'00"	73°03'00"	F-AR	49	195	± 5	040	
516	101 13201	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE AGUAYANCA	BUCARASICA	SANTAMER	C ORIENTAL	08°09'00"	72°54'00"	F-AR	81	196	± 7	200.6	026
517	101 13202	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE MOCOA	M. DE ODA, CAMPANA GRANDE, MOCOA	FUTUQUO	C ORIENTAL	01°13'00"	76°43'00"	F-AR	81	196	± 4	198	089
518	101 13199	MEIS DIOTITICO	MEIS DE BUCARANAGA	CRP. MEDELLIN-VEJAS	SANTAMER	C ORIENTAL	07°16'00"	72°54'00"	F-AR	81	196	± 7	202.8	026
519	101 12253	FLUJIA	FORMACION SILGABA	PESGADERO	SANTAMER	C ORIENTAL	07°07'00"	72°52'00"	F-AR	81	198	± 5	202.8	026
520	n.l.	MEIS	MEIS DE AREJUNAL	ODD. FERRAS, AREJUNAL	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	F-AR	81	202	± 5	206.9	080
521	1-14	FORJIA PERFITITICA	COMPL. PLUTON TUCORINCA (FOJIE)	RIO TUCORINCA	MAGDALENA	SNE MARTA	10°45'04"	71°57'00"	F-AR	81	202	± 13	206.9	080
522	1P-1916	BRANITO	STOCK DE AMAGA	CRP. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	F-AR	81	203	± 3	210.3	083
523	16P-1916	MEIS	INTRUSIVO MEISICO DE MORGOSIF	RIO MANSO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	03°17'00"	71°57'00"	F-AR	81	203	± 3	210.3	083
524	11 700	FLUJIA	STOCK RE AMAGA (APLITAS)	CRP. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°03'05"	75°40'38"	F-AR	81	207	± 7	084	

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NÚM. REG.	NÚMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA MUESTRA	UNIDAD DE MUESTRA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	REF. ANAL.	EDAD INDICADA	EDAD RECALC.
525	16M-705344	ORTONEIS	NEIS DE ABEJORRAL	ABEJORRAL	ANTIOQUIA	C CENTRAL	05°42'00"	75°28'00"	K-AR	BT	207 ± 5	207
526	UMK-79-10	GRANDIORITA	BATOLITO DE MICOA	RIO MICOA, MICOA	PUTUMAYO	C ORIENTAL	01°17'00"	76°59'00"	K-AR	BT	210 ± 4	210
527	PJO 1	NEIS	COMPLEJO PUDUÍ (NEIS DE)	CFR. PUERTO VALDIVIA - TABARÁ	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°24'20"	75°19'00"	K-AR	BT	210 ± 11	205.7
528	A-2170	NEIS	COMPLEJO PUDUÍ (METATONALITA)	CFR. TRONCAL DFC, 11 KM. SUR PTO. ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°27'00"	75°19'00"	K-AR	BT	211	205.7
529	2927A	NEIS	NEIS DEL PESCADERO	CFR. SAN ANDRES - ITUANGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	1°07'06.48"	75°42'31"	RB-SR	BT	211	211
530	MB 88B-114	CURTIORONITA	BATOLITO DE SANTA BARBARA	CFR. FLORIDA - LA DIANA	VALLE	C CENTRAL	03°20'14"	76°07'15"	RB-SR	BT	211	211
531	JJ 221	NEIS	NEIS AUSEN LAS PALMAS	LAS PALMAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	RB-SR	BT	214	214
532	PH-JA-27	NEIS	COMPLEJO PUDUÍ (METATONALITA)	CFR. PUERTO VALDIVIA - TABARÁ	ANTIOQUIA	C OCCIDENTAL	07°10'00"	75°18'00"	K-AR	BT	214	214
533	JJ 154	NEIS	NEIS BRANITICO DE PALMITAS	CFR. REDELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BODEGON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°20'38"	75°41'33"	RB-SR	BT	215	215
534	0544	CURTIORONITA	STOCK DE AMAGA	AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°31'30"	75°41'12"	K-AR	BT	215	215
535	CR-6	NEIS AUSEN	NEIS AUSEN DE GUPTON	RIO SIATA, KM. 1 AL NORTE DE GUAJALUPE	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	02°04'	75°43'	K-AR	BT	216 ± 3	216
536	JJ 701	APLITA	STOCK DE AMAGA (APLITAS)	CFR. REDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°06'03'05"	75°40'38"	RB-SR	BT	217	217
537	AD-7428	ESQUISTO BLANCOFINA	ESD BLANCOFINICOS DE JANEALDO	DOA. CALABRA, JANEALDO	CHUCA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	AMF	217 ± 10	217
538	PJO 2	NEIS	COMPLEJO PUDUÍ (NEIS DE)	CFR. PUERTO VALDIVIA - TABARÁ	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°24'20"	75°19'00"	K-AR	BT	218 ± 18	218
539	A-2170	METATONALITA	COMPLEJO PUDUÍ (METATONALITA)	CFR. TRONCAL DFC, 11 KM. SUR PTO. ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°27'00"	75°19'00"	K-AR	BT	220	219.5
540	JJ 246	AMFOLITA	AMFOLITA DE SUCRE	PUEBLO DE OCCIDENTE, CFR. STA. FE-SOPETAN	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°06'34'50"	75°47'35"	K-AR	AMF	220 ± 26	220
541	1M 12251	FILITA	FORMACION SILABRA	SUCRASITICO	SAN ANDRES	C ORIENTAL	05°04'00"	75°57'00"	K-AR	BT	221	221
542	16M-4992A	AMFOLITA	AMFOLITAS USOC NEIS DE PIEDRA DOA. PIEDRAS GORDAS	DOA. PIEDRAS GORDAS	TOLIMA	C CENTRAL	05°09'00"	75°07'00"	K-AR	KB	221.0 ± 16.0	226.8
543	JJ 672	BRANITO	STOCK DE AMAGA (BRANITO)	CFR. REDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°06'03'05"	75°40'38"	RB-SR	BT	222	222
544	JJ 700	APLITA	STOCK DE AMAGA (APLITAS)	CFR. REDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°06'03'05"	75°40'38"	RB-SR	BT	222	222
545	JJ 211	NEIS	NEIS DEL PESCADERO	CFR. SAN ANDRES - ITUANGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	1°07'06.49"	75°42'32"	RB-SR	BT	224	224
546	JJ221-570(41)	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE REDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	1°06'08'39"	75°38'02"	RB-SR	BT	226 ± 4	226
548	16M-4929	AMFOLITA	AMFOLITAS DE TIERRADENTRO	DOA. PIEDRAS GORDAS	TOLIMA	C CENTRAL	05°09'00"	75°07'00"	K-AR	HB	226.0 ± 16.0	231.8
549	16M-40355	GRANDIORITA	STOCK DE EL BUEN	DOA. YEGUAS, ABEJORRAL	ANTIOQUIA	C CENTRAL	05°53'37"	75°51'00"	K-AR	BT	227 ± 10	232
549	COL 11	NEIS	STOCK DE AMAGA	CFR. REDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°06'03'05"	75°40'38"	K-AR	BT	231 ± 12	231
550	JJ 356	APLITA	STOCK DE AMAGA (APLITAS)	CFR. SAN ANDRES - ITUANGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	1°07'06.49"	75°42'32"	RB-SR	BT	232	232
551	JJ 701	APLITA	STOCK DE AMAGA (APLITAS)	CFR. REDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°06'03'05"	75°40'38"	RB-SR	BT	237	237
552	JJ 379	ARGENTITA	STOCK DE AMAGA (ARGENTITA)	CFR. REDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°06'03'05"	75°40'38"	RB-SR	BT	238	238
553	2928	NEIS	RIQUITAS DE EL RETIRO	CANTO AL RETIRO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°06'02'01"	75°32'31"	RB-SR	BT	238	238
554	PH-JA-42	METATONALITA	COMPLEJO PUDUÍ (METATONALITA)	CFR. PUERTO VALDIVIA - TABARÁ	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	07°06.49"	75°12'37"	RB-SR	BT	239	239
555	JJ 141	NEIS	NEIS DE SARANA	SN. DE SAN LUIS, RESERVA, RIO DORALCUN	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°36'00"	75°22'00"	K-AR	BT	239 ± 7	239
556	AR 372-4261A	GRANDIORITA	BATOLITO DE TABAGO	n.i.	CALIAS	C CENTRAL	1°05'37'00"	74°40'19"	RB-SR	BT	242	242
557	JJ 219	NEIS	NEIS DEL PESCADERO	n.i.	TOLIMA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	RB-SR	BT	242	242
558	UMK-2911A	NEIS	COMPLEJO PUDUÍ (NEIS DE)	CFR. SAN ANDRES - ITUANGO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°06.49"	75°42'32"	RB-SR	BT	247	247
559	UMK-7265-80	NEIS	NEIS DE DON DIEGO	CFR. PUERTO VALDIVIA - TABARÁ	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°32'50"	75°21'10"	K-AR	BT	248 ± 10	251
560	UMK 483	GRANDIORITA	GRANDIORITA DE EL RETIRO	MAG ALENA	MAG ALENA	C CENTRAL	11°12'42"	73°14'30"	K-AR	BT	250	250
561	JJ 311-324	AMFOLITA	NEIS DEL PESCADERO	CFR. LA CEJA - MONTEBELLO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°05'28'57"	75°26'21"	K-AR	BT	251 ± 21	251
562	UMK 2911V	GRANDIORITA	AMFOLITA DE CALDAS	CFR. SAN ANDRES - ITUANGO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°07'06.49"	75°42'32"	RB-SR	BT	253 ± 10	253
563	JJ 308	BRANITO	STOCK DE AMAGA (BRANITO)	CFR. REDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°06'04'25"	75°37'30"	K-AR	BT	254 ± 8	254
564	JJ 370	GRANDIORITA	ESQUISTO DE ANCON	CFR. REDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°06'03'05"	75°40'38"	RB-SR	BT	255	255
565	COL 10A	AMFOLITA	AMFOLITA DE CALDAS	VARIANTE REDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°05'06'29"	75°38'03"	RB-SR	BT	261	261
566	JP 62-128(71)	CURTIORONITA	BATOLITO ANTIOQUEÑO	CECER AL REPTO, DE CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	1°06'04'25"	75°37'30"	K-AR	AMF	268 ± 37	268
567	JP 62-128(71)	CURTIORONITA	BATOLITO ANTIOQUEÑO	n.i.	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	RB-SR	BT	268 ± 37	268

## CATALOGO DE INTRACCIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA

1972

NÚM. REG.	NUMERO DE LA COLECCION	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE LA ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LARGITUD W	LONGITUD N	METODO	MAT. ANAL.	EDAD M.A.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	CON. REF.
547	JJ 136-(7)	n.s.	BATOLITO DE SONSON	n.s.	ANTIOQUIA	CENTRAL	n.s.	n.s.	IR-SR	PI	288 ± 23	± 10	276	002
548	UM-2949	ESQUISTO SERICITICO	GRUPO AMBA-MONTEBELLO	AMON LA ESTRELLA	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°09'00"	75°38'00"	K-AR	PI	270 ± 10	± 10	276	004
549	JJ 326	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°08'31"	75°38'02"	IR-SR	PI	272			004
549	JJ 570	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°08'28"	75°38'03"	IR-SR	PI	271			004
571	JJ 166	NEIS	NEIS DE SARANA	SM. DE SAN LUIS, RESERB. RIO DORILON	CALDAS	CENTRAL	05°57'00"	74°40'19"	IR-SR	PI	276			004
572	FD 3	NEIS	COMPLEJO PUDI (NEIS DE)	ERR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	CENTRAL	07°24'21"	75°19'43"	IR-SR	PI	277			004
573	JJ 472	GRANITO	STOCK DE AMBA (GRANITO)	ERR. MEDELLIN - ANGA	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°03'00"	75°40'31"	IR-SR	PI	278			004
574	FD 4	NEIS	COMPLEJO PUDI (NEIS DE)	ERR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	IR-SR	PI	280			004
575	JJ 742	AMFIBOLITA	AMFIBOLITA DE SUCRE	PUENTE DE OCCIDENTE, CRR. STA. FE-SOPIETAN	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°31'50"	75°43'31"	K-AR	ANF	284 ± 30			004
576	JJ 306	NEIS	NEIS DEL PESCADERO	ERR. SAN ANDRES - ITUANGO	ANTIOQUIA	CENTRAL	07°06'49"	75°42'32"	IR-SR	PI	285			004
577	FD 3	NEIS	COMPLEJO PUDI (NEIS DE)	ERR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	K-AR	PI	285 ± 12			004
578	COL 11	GRANITO	STOCK DE AMBA (GRANITO)	ERR. MEDELLIN - ANGA	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°03'00"	75°40'31"	IR-SR	PI	288			004
579	7038	NEIS	NEIS GRANITICO DE PALMITAS	ERR. MEDELLIN-PALMITAS, ALTO B. BORDON	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°20'38"	75°41'33"	IR-SR	PI	288			004
580	JJ 219	NEIS	NEIS DEL PESCADERO	ERR. SAN ANDRES - ITUANGO	ANTIOQUIA	CENTRAL	07°06'49"	75°42'32"	IR-SR	PI	289			004
581	FD 3	NEIS	COMPLEJO PUDI (NEIS DE)	ERR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	IR-SR	PI	290			004
582	JJ 326	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°08'31"	75°38'02"	IR-SR	PI	294			004
583	JJ 383	MEGACRITA	ALTERNATIVAS DE EL RETIRO	ERR. EL RETIRO	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°02'01"	75°32'54"	IR-SR	PI	294			004
584	JJ 170	NEIS	NEIS DE SARANA	SM. DE SAN LUIS, RESERB. RIO DORILON	CALDAS	CENTRAL	05°57'00"	74°40'19"	IR-SR	PI	305			004
585	JJ 099-(16)	GRANODIORITA	BATOLITO DE YBAGRE	n.s.	TOLIMA	CENTRAL	n.s.	n.s.	IR-SR	PI	305 ± 16			012
586	JJ 1241	n.s.	STOCK DE PAYANDE	n.s.	TOLIMA	CENTRAL	n.s.	n.s.	IR-SR	PI	305 ± 16			022
587	JJ 316	AMFIBOLITA	AMFIBOLITA DE CALDAS	CECSA AL NEPTO, DE CALDAS	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°04'23"	75°37'30"	K-AR	PI	308 ± 15			004
588	JAB-204(1)	GRANITO	STOCK DE AMBA (GRANITO)	ERR. MEDELLIN - ANGA	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°03'00"	75°40'31"	IR-SR	PI	309 ± 26			004
589	n.s.	MEGACRITA	ALTERNATIVAS DE EL RETIRO	ERR. EL RETIRO	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°02'00"	75°35'00"	K-AR	PI	312 ± 15			002
590	FD 3-5	NEIS	COMPLEJO PUDI (NEIS DE)	ERR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	CENTRAL	07°24'22"	75°19'40"	IR-SR	PI	314			004
591	UM-2949	AMFIBOLITA	AMFIBOLITA DE CALDAS	ERR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°04'23"	75°37'30"	K-AR	ANF	319 ± 48			004
592	JJ 137	AMFIBOLITA	AMFIBOLITA DE CALDAS	CECSA AL NEPTO, DE CALDAS	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°04'23"	75°37'30"	K-AR	ANF	324 ± 16			004
593	n.s.	GRANITO	STOCK DE AMBA (GRANITO)	ERR. MEDELLIN - ANGA	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°03'00"	75°40'31"	IR-SR	PI	324 ± 18			018
594	REB-572	NEIS	NEIS DEL RIO ANTRAJ	SERRANIA DEL PERUJA	CECSA	CENTRAL	n.s.	n.s.	IR-SR	PI	325 ± 82			019
595	COL 106	NEIS	NEIS DE LA MIEL	DURAYALLAS	CALDAS	CENTRAL	05°54'00"	77°00'00"	K-AR	PI	325 ± 12			024
596	JJ 324	NEIS	NEIS AGEN LAS PALMAS	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	IR-SR	PI	329			004
597	COL 106	NEIS	NEIS AGEN LAS PALMAS	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	CENTRAL	n.s.	n.s.	IR-SR	PI	329			004
598	COL 106	NEIS	NEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	K-AR	PI	331 ± 38			004
599	COL 100	NEIS	NEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	K-AR	PI	330			004
599	UM-2925	NEIS	NEIS DE LA MIEL	ODAL LA MIEL, CALDAS	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°06'00"	75°37'20"	K-AR	PI	330 ± 12			004
600	JJ 161-170	NEIS	NEIS DE SARANA	SM. DE SAN LUIS, RESERB. RIO DORILON	CALDAS	CENTRAL	05°57'00"	74°40'19"	IR-SR	PI	336 ± 25			004
601	JJ 117	ESQUISTO	ESQUISTO DE MEDELLIN	n.s.	ANTIOQUIA	CENTRAL	n.s.	n.s.	IR-SR	PI	339			004
602	BU-11(1)	BRANITO	GRUPO PACTONICO DE SAN ANGE	METIO DE SANTANDER	SANTANDER	CENTRAL	n.s.	n.s.	K-AR	PI	348,4 ± 17,3			009
603	JJ 166	NEIS	NEIS DE SARANA	SM. DE SAN LUIS, RESERB. RIO DORILON	CALDAS	CENTRAL	05°57'00"	74°40'19"	IR-SR	PI	351			004
604	COL 106	NEIS	NEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	IR-SR	PI	355			004
605	JJ 154	NEIS	NEIS GRANITICO DE PALMITAS	ERR. MEDELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BORDON	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°20'38"	75°41'33"	IR-SR	PI	358			004
606	COL 100	NEIS	NEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	IR-SR	PI	364			004

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1972

NUM. DEL COLECTOR	NUMERO DE LA ROCA	UNIDAD DE LA ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO FISIOGRAFICA	REGION	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD M.A.	ERROR INCLUIDO	EDAD RECALC.	COB. REF.
607	JJ 338	ESQUISTO SERPENTINICO	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°38'02"	75°38'02"	RR-SR	RT	365	± 8	484	084
608	3034	NEIS DE SAMANA	SM. DE SAN LUIS, DESP. RIO	CALDAS	C CENTRAL	74°40'15"	74°40'15"	RR-SR	RT	389	± 8	064	064
609	COL 11	STOCK DE AMAGA (GRANITO)	CPR. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	73°40'35"	73°40'35"	RR-SR	RT	372	± 8	064	064
610	JJ 161	NEIS DE SAMANA	SM. DE SAN LUIS, DESP. RIO	CALDAS	C CENTRAL	74°40'15"	74°40'15"	RR-SR	RT	374	± 8	064	064
611	JJ 088	GRANITO	DORALON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	73°40'05"	73°40'05"	RR-SR	RT	375	± 8	064	064
612	COL 8	ESQUISTO SERPENTINICO	CPR. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	73°38'02"	73°38'02"	RR-SR	RT	380	± 8	064	064
613	COL 10	AMFIBOLITA - GRANITO	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RR-SR	RT	381	± 8	064	064
614	JJ 718	NEIS DEL PESCARERO	CPR. SAN ANDRES - TIUNGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	75°42'32"	75°42'32"	RR-SR	RT	383	± 8	064	064
615	P00 7	NEIS	CPR. PUERTO VALDIVIA - TABARRA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°18'00"	75°18'00"	RR-SR	RT	385	± 8	064	064
616	JJ325-225	NEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°38'21"	75°38'21"	RR-SR	RT	388	± 17	064	064
617	CL4-6	NEIS AVEN DE BUNPATON	RIO SUATA, XP. I AL NORTE DE GUARALIFE	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	73°43'	73°43'	RR-SR	RT	390	± 12	053	053
618	n.l.	GRANITO	SERRANIA DEL PERIJA	CEESAR	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RR-SR	RT	402	± 48	018	018
619	JJ 145	NEIS DE SAMANA	SM. DE SAN LUIS, DESP. RIO	CALDAS	C CENTRAL	74°40'15"	74°40'15"	RR-SR	RT	406	± 8	064	064
620	JJ 338	ESQUISTO SERPENTINICO	DORALON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°38'02"	75°38'02"	RR-SR	RT	412	± 30	423.0	026
621	PM 12262	RETAURORITA	CCOZA	CEESAR	C ORIENTAL	73°24'00"	73°24'00"	K-AR	HB	413	± 30	423.0	026
622	2930	NEIS	CPR. MEDELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOBOSON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°41'33"	75°41'33"	RR-SR	RT	420	± 8	064	064
623	JJ 393	MIGRANITA	COMUNO AL RETIRO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	78°12'54"	78°12'54"	RR-SR	RT	427	± 8	054	054
624	PM 14362	PERALITA	EL CARDONAL	SANTANDER	C ORIENTAL	72°37'00"	72°37'00"	K-AR	XV	432	± 8	442.7	026
625	COL 9	ESQUISTO SERPENTINICO	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°38'02"	75°38'02"	RR-SR	RT	433	± 8	064	064
626	JJ 324	NEIS	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°38'21"	75°38'21"	RR-SR	RT	434	± 8	064	064
627	JJ 323	NEIS	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°38'21"	75°38'21"	RR-SR	RT	438	± 12	449.7	026
628	PM 14362	PERALITA	EL CARDONAL	SANTANDER	C ORIENTAL	72°37'00"	72°37'00"	K-AR	XV	439	± 22	436.8	055
629	B-2592	SIENITA	SUR DE SAN JOSE DEL GUAVIARE	GUAVIARE	AMA-ORINOH	72°43'00"	72°43'00"	K-AR	81	445	± 22	436.8	055
630	B-2635	SIENITA	SUR DE SAN JOSE DEL GUAVIARE	GUAVIARE	AMA-ORINOH	72°38'00"	72°38'00"	K-AR	81	445	± 22	436.8	055
631	PM 12268	NEIS GRANITICO	RIO GARVA	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	75°40'00"	75°40'00"	RR-SR	RT	450	± 80	460.9	026
632	JJ 704	GRANITO	CPR. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°40'35"	75°40'35"	RR-SR	RT	454	± 32.8	064	064
633	B0-11-37	GABEO	PRECIO DE SANTANDER	SANTANDER	C ORIENTAL	n.l.	n.l.	K-AR	RT	454	± 32.8	064	064
634	JJ 338	NEIS	CPR. SAN ANDRES - TIUNGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	75°42'32"	75°42'32"	RR-SR	RT	457	± 13	468.1	026
635	PM 14362	PERALITA	EL CARDONAL	SANTANDER	C ORIENTAL	72°37'00"	72°37'00"	K-AR	XV	457	± 13	472.1	055
636	B-2626	SIENITA	SUR DE SAN JOSE DEL GUAVIARE	GUAVIARE	AMA-ORINOH	72°40'00"	72°40'00"	K-AR	81	460	± 23	472.1	055
637	B-2592	SIENITA	SUR DE SAN JOSE DEL GUAVIARE	GUAVIARE	AMA-ORINOH	72°43'00"	72°43'00"	K-AR	81	460	± 23	472.1	055
638	n.l.	GRANITO	AREA DE FLORESTA	SANTANDER	C ORIENTAL	n.l.	n.l.	RR-SR	n.l.	471	± 22	084	084
639	JJ 324	NEIS	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°38'21"	75°38'21"	RR-SR	RT	473	± 8	064	064
640	JJ 323	NEIS	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°38'21"	75°38'21"	RR-SR	RT	480	± 50	482	076
641	UM-2923	AMFIBOLITA DE SUDRE	CPR. SUCRE-OLAYA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°19'40"	75°19'40"	RR-SR	RT	485	± 50	482	076
642	P00 6	NEIS	CPR. PUERTO VALDIVIA - TABARRA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°40'00"	75°40'00"	RR-SR	RT	485	± 23	497.7	055
643	B-2637	SIENITA	SUR DE SAN JOSE DEL GUAVIARE	GUAVIARE	AMA-ORINOH	72°37'00"	72°37'00"	K-AR	81	485	± 23	497.7	055
644	2935	NEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°18'21"	75°18'21"	RR-SR	RT	491	± 8	064	064
645	JJ 214	NEIS	CPR. SAN ANDRES - TIUNGO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°42'32"	75°42'32"	RR-SR	RT	491	± 8	064	064
646	JJ 313	ESQUISTO SERPENTINICO	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°38'02"	75°38'02"	RR-SR	RT	492	± 8	064	064
647	B-2637	SIENITA	SUR DE SAN JOSE DEL GUAVIARE	GUAVIARE	AMA-ORINOH	72°40'00"	72°40'00"	RR-SR	RT	495	± 25	508.0	055
648	COL 10F	NEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	75°38'21"	75°38'21"	RR-SR	RT	497	± 8	064	064
649	JJ 721	NEIS	LAS PALMAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RR-SR	RT	519	± 8	064	064

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
1972

NÚM. REG.	NÚMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MT. ANAL.	EDAD n.a.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COO. REF.
650	PI0 3	MEIS	COMPLEJO PIGUI (MEIS DE)	CRR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	RE-SR	RT	524			064
651	PI0 4	MEIS	COMPLEJO PIGUI (MEIS DE)	CRR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	RE-SR	RT	539			064
652	COL 10F	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°06'18"	75°38'21"	RE-SR	RT	539			064
653	JJ 35V	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRÉS - TIJUNAGO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°42'32"	75°42'32"	RE-SR	RT	540			064
654	COL 106	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	RE-SR	RT	550			064
655	JJ 211	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRÉS - TIJUNAGO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°06'49"	75°42'32"	RE-SR	RT	551			064
656	JJ 132	MEIS	MEIS GRANITICO DE PALMITAS	CRR. MEDELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOQUEJON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°20'38"	75°41'33"	RE-SR	RT	557			064
657	JJ 333	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°09'39"	75°38'02"	RE-SR	RT	555	± 40		064
658	n.1.	ORTONIS	MEIS DE LA MIEL	ORA. LA MIEL, CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.1.	n.1.	RE-SR	RT	580	± 130		064
659	JJ 370	DIORITA	DIORITA DE PUEBLITO	CRR. ANGEA - BODEGUELO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°03'18"	75°43'48"	1-AR	P6	580			064
660	PI0 7	MEIS	COMPLEJO PIGUI (MEIS DE)	CRR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	RE-SR	RT	582			064
661	2935	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	RE-SR	RT	588			064
662	J26-11734	GRANULITA CHARNO	FRACTO DE GARDON	CRR. RESINAS - FLORENCIA	MUJLA	C CENTRAL	01°52'	75°41'	RE-SR	RT	601	± 56		061
663	COL 106	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°06'18"	75°38'21"	RE-SR	RT	603			064
664	JJ 146	MEIS	MEIS GRANITICO DE PALMITAS	CRR. MEDELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOQUEJON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°20'38"	75°41'33"	RE-SR	RT	603			064
665	JJ 358	IS	MEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRÉS - TIJUNAGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	07°04'49"	75°42'32"	RE-SR	RT	623			064
666	COL 10C	IS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°04'18"	75°38'21"	RE-SR	RT	623			064
667	2949	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°08'39"	75°38'02"	RE-SR	RT	626			064
668	PI0 3	IS	COMPLEJO PIGUI (MEIS DE)	CRR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	RE-SR	RT	630			064
669	JJ 373	IS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	RE-SR	RT	661			064
670	104 13149	IS	MEIS DE BUCARANGA	CRR. BERLIN - VIETAS	SANTANDER	C ORIENTAL	07°14'00"	75°54'00"	RE-SR	RT	680	± 140	456,7	026
671	JJ 359	IS	MEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRÉS - TIJUNAGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	07°06'49"	75°42'32"	RE-SR	RT	688			064
672	2949	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°08'39"	75°38'02"	RE-SR	RT	702			064
673	JJ 247	IS	MEIS ANGEA LAS PALMAS	LAS PALMAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.1.	n.1.	RE-SR	RT	727			064
674	PR4-8	VA RYODACTICA	FORMACION PIRAPARANA	POBLADO DE YACA-YACA, RIO VAUPEZ	VAUPEZ	AMA2-ORINDO	01°05'	70°30'	4-AR	RT	733			056
675	PR4-9	VA RYODACTICA	FORMACION PIRAPARANA	POBLADO DE YACA-YACA, RIO VAUPEZ	VAUPEZ	AMA2-ORINDO	01°05'	70°30'	4-AR	RT	743			056
676	1-34	ANULITA	GRANULITA DE LOS MANGOS	RIO LOS MANGOS	MESALEMA	SMS MAFIA	10°34'20"	73°24'53"	RE-SR	RT	732	± 70	770,7	080
677	PR4-8	VA RYODACTICA	FORMACION PIRAPARANA	POBLADO DE YACA-YACA, RIO VAUPEZ	VAUPEZ	AMA2-ORINDO	01°05'	70°30'	4-AR	RT	768			056
678	JJ 152	IS	MEIS GRANITICO DE PALMITAS	CRR. MEDELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOQUEJON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°20'38"	75°41'33"	RE-SR	RT	770			064
679	PR4-10	LAVA RYODACTICA	FORMACION PIRAPARANA	POBLADO DE YACA-YACA, RIO VAUPEZ	VAUPEZ	AMA2-ORINDO	01°05'	70°30'	4-AR	RT	772			056
680	JJ 150	MEIS	MEIS GRANITICO DE PALMITAS	CRR. MEDELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOQUEJON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°20'38"	75°41'33"	RE-SR	RT	774			064
681	PR4-5	LAVA RYODACTICA	FORMACION PIRAPARANA	POBLADO DE YACA-YACA, RIO VAUPEZ	VAUPEZ	AMA2-ORINDO	01°05'	70°30'	4-AR	RT	778			056
682	PR4-7	LAVA RYODACTICA	FORMACION PIRAPARANA	POBLADO DE YACA-YACA, RIO VAUPEZ	VAUPEZ	AMA2-ORINDO	01°05'	70°30'	4-AR	RT	793			056
683	COL 10C	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	RE-SR	RT	814			064
684	C18 7,12	PEGMATITA	MEIS ANGEA DE GUARIPION (DIQUE)	RIO SUAZA, KM. 1 AL NORTE DE GUARALUPE	MUJLA	C ORIENTAL	02°04'	75°45'	RE-SR	FK	847			057
685	PI0 4	MEIS	COMPLEJO PIGUI (MEIS DE)	CRR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	RE-SR	RT	856			064
686	JJ 411	ESQUISTO	ESQUISTOS DE MEDELLIN	RIO SUAZA, KM. 1 AL NORTE DE GUARALUPE	ANTIOQUIA	C CENTRAL	02°04'	75°43'	RE-SR	FK	887	± 16		064
687	C14-9	PEGMATITA MAGNETITA	MEIS ANGEA DE GUARIPION (DIQUE)	RIO SUAZA, KM. 1 AL NORTE DE GUARALUPE	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	02°04'	75°43'	RE-SR	FK	893			037
688	JJ 373	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	RE-SR	RT	901			064
689	JJ 390	MEGACRITA	MEGACRITAS DE EL RETIRO	CORRAL AL RETIRO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	04°02'01"	75°32'54"	RE-SR	RT	904			064
690	C14-4	ANFOL. FLOBOFITICO	GRUPO GARDON	YUNGA, KM. 6 AL SUR DE GARDON	MUJLA	C ORIENTAL	1°02'07"	75°10'	4-AR	F,06	912	± 35		037
691	C14-4	ANFOL. FLOBOFITICO	GRUPO GARDON	B KM. AL SUR DE GARDON, AGUACALIENTE	MUJLA	C ORIENTAL	1°02'07"	75°10'	RE-SR	FK-SI	918	± 27		037

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NÚM. REG. COLECCIÓN	NÚM. DEL BLOQUE	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE LA ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	EDAD (M.A.)	ERROR (M.A.)	EDAD RECALC.	COD. RECALC.
692	PPA-3-10	LAJES METACRISTALINOS	FORMACION PIRAPARRANA	RIO VAUPES, PUEBLO DE YUCA-YUCA	VAUPES	AMAZ-ORINOCO	01°48'	70°36'	88-SR (	920 ± 30	± 30	920	076
695	10R-11993	ESPIRALITA BASICA	GRUPO GARDON	KM. 19, CRR. GUADALUPE - FLORENCIA	HUILA	C-ORIENTAL	01°30' 00"	75°43' 33"	F-AR	925 ± 30	± 30	925	002
694	JZ-130	NEIS	NEIS GRANITICO DE PALMITAS	CRR. REBELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOQUEON	ANTIOQUIA	C-CENTRAL	06°20' 38"	75°41' 33"	88-SR	934			034
695	T-31	GRANULITA	GRANULITA DE LOS RAMBOS	ODM. GUARACHITO	MAGDALENA	SMS-MARIA	10°40' 40"	74°08' 00"	F-AR	948 ± 30	± 30	943.3	080
696	IM-12241	NEIS ANFIBOLICO	NEIS DE BUCAMANGA	OCACA	CEESAR	C-ORIENTAL	08°17' 00"	73°25' 00"	F-AR	945 ± 40	± 40	948.4	078
697	JZ-747	NEIS	NEIS AUSEN LAS PALMAS	LAS PALMAS	ANTIOQUIA	C-CENTRAL	n.s.	n.s.	88-SR	948			064
698	CLA-7	GRANULITA BARRIO	NEIS AUSEN DE GUAPOTON	RIO SUAZA, KM. 1 AL N. DE GUADALUPE	HUILA	C-ORIENTAL	02°04'	75°45'	F-AR	955 ± 15	± 15		057
699	CLA-2	ANFIBOLITA CLPT.	GRUPO GARDON	YUNGA, KM. 8 AL SUR DE GARDON	HUILA	C-ORIENTAL	02°02'	75°46'	F-AR	971 ± 37	± 37		027
700	CLA-11	GRANULITA BARRIO	NEIS AUSEN DE GUAPOTON	RIO SUAZA, KM. 1 AL N. DE GUADALUPE	HUILA	C-ORIENTAL	02°04'	75°41'	F-AR	1000 ± 22	± 22		051
701	JZ-142	ESQUISTO	ESQUISTOS DE REBELLIN	n.s.	ANTIOQUIA	C-CENTRAL	n.s.	n.s.	88-SR	1032			084
702	JZ-399	MINERITA	MIGMATITAS DE EL RETIRO	CANTON AL RETIRO	ANTIOQUIA	C-CENTRAL	06°02' 01"	75°32' 54"	88-SR	1073			064
703	B-340	GRANITO	SIENITA DEL GUAVIARE	RIO GUAVIARE	GUAVIARE	AMAZ-ORINOCO	03°00' 00"	70°43' 00"	88-SR	1103 ± 30	± 30	1129.3	033
704	JAR-1174	GRANULITA CHURNO	MACIZO DE GARDON	CRR. GUADALUPE - RESINAS	HUILA	C-ORIENTAL	01°59'	75°45'	88-SR	1112 ± 180	± 180		001
705	4Z-148	NEIS	NEIS GRANITICO DE PALMITAS	CRR. REBELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOQUEON	ANTIOQUIA	C-CENTRAL	06°20' 38"	75°41' 33"	88-SR	1145			044
706	JAR-1177	GRANULITA CHURNO	MACIZO DE GARDON	CRR. RESINAS - FLORENCIA	HUILA	C-ORIENTAL	01°51'	75°44'	88-SR	1150 ± 30	± 30		061
707	PAR-35	GRANITO PORFIR	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	CERROS DE NAVECURE, RIO INBIEDA	GUANIA	AMAZ-ORINOCO	03°26'	68°03'	88-SR	1152			056
708	PAR-1	GRANITO BIODITICO	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	FINCA LA UEGANIA, RIO VAUPES	VAUPES	AMAZ-ORINOCO	01°16'	70°03'	88-SR	1154			058
709	JAR-1180	GRANULITA CHURNO	MACIZO DE GARDON	ODM. PESCADOR, GARDON	HUILA	C-ORIENTAL	02°05'	75°42'	88-SR	1158 ± 180	± 180		001
710	CLA-SEMPRES	BRANULITA	GRUPO GARDON	ODM. AGROCALIENTE, 8 KM. AL SUR DE GARDON	HUILA	C-ORIENTAL	n.s.	n.s.	88-SR	1173 ± 30	± 30		057
711	PAR-3-38	BARRIO Y ESPESARTITA	PIQUES DIAMASICOS	RIO VAUPES, RIO PIRA-PARRANA	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO	00°52'	70°45'	88-SR	1180			058
712	JAR-1174-RV	GRANULITA CHURNO	MACIZO DE GARDON	CRR. GUADALUPE-RESINAS	HUILA	C-ORIENTAL	01°57'	75°43'	88-SR	1180			001
713	PAR-40	GRANITO BIOT PORFIR	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	ROAL, PISO, RIO PIRA-PARRANA	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO	00°03'	70°23'	88-SR	1188			056
714	B-340	GRANITO	SIENITA DEL GUAVIARE	RIO GUAVIARE	GUAVIARE	AMAZ-ORINOCO	03°00' 00"	70°43' 00"	F-AR	1203 ± 40	± 40	1237	033
715	B-349	GRANITO	SIENITA DEL GUAVIARE	RIO GUAVIARE	GUAVIARE	AMAZ-ORINOCO	03°00' 00"	70°43' 00"	F-AR	1203 ± 40	± 40	1237	033
716	PAR-40	GRANITO BIOT PORFIR	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	ROAL, PISO, RIO PIRA-PARRANA	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO	00°03'	70°23'	F-AR	1210			056
717	PAR-31	GRANITO BIOT PORFIR	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	FINCA ALDIBON, RIO INBIEDA	GUANIA	AMAZ-ORINOCO	03°47'	68°02'	F-AR	1210			058
718	PAR-38	NEIS BIODITICO	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	ISLA RABICHE, RIO NEGRO	GUANIA	AMAZ-ORINOCO	01°57'	67°09'	F-AR	1213			056
719	PAR-17	NEIS MILONIT 81	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	GRILLA E, RIO GUANIA, ROAL, CROCORO	GUANIA	AMAZ-ORINOCO	02°24'	67°18'	88-SR	1223			056
720	PAR-39-42-43	BARRIO Y DOLENTIAS	PIQUES DIAMASICOS	SUR DE NITU	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO	00°03'	70°23'	88-SR	1233			058
721	PAR-23	NEIS AUSEN 81	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	ISLA FRENTE A CATECUNNE, RIO GUANIA	GUANIA	AMAZ-ORINOCO	02°07'	67°12'	88-SR	1236			058
722	PAR-23	NEIS AUSEN 81	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	ISLA FRENTE A CATECUNNE, RIO GUANIA	GUANIA	AMAZ-ORINOCO	02°07'	67°12'	F-AR	1240			056
723	PAR-28	NEIS BIODITICO	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	ISLA FRENTE A TUCUTIPAPO, RIO NEGRO	GUANIA	AMAZ-ORINOCO	01°14'	67°44'	88-SR	1248			056
724	PAR-148	NEIS BIODITICO	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	ISLA FRENTE A TUCUTIPAPO, RIO NEGRO	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO	00°46'	68°19'	88-SR	1253			058
725	PAR-28	NEIS BIODITICO	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	ISLA FRENTE A TUCUTIPAPO, RIO NEGRO	GUANIA	AMAZ-ORINOCO	01°14'	67°04'	F-AR	1254			056
726	PAR-19	NEIS BIODITICO	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	ROAL, CROCORO, RIO GUANIA	GUANIA	AMAZ-ORINOCO	01°23'	67°32'	88-SR	1258			056
727	PAR-47	NEIS RE-81	COMPLEJO MIGMATITICO DEL NITU	ROAL, CROCORO, RIO GUANIA	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO	00°46'	68°19'	88-SR	1258			058

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
1972

NÚM. REG.	NÚMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA BANDA	UNIDAD DE MEDIDA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO ANAL.	EDAD M.A.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.
128	PAR-49	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	RIO PAPARI, CONFLUENCIA CASO COYU-COYU	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO I 00°40'	6°53'	67°53'	RB-SR	BI 1261			05a
129	PAR-108	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	ISLA MORTICHE, RIO NEGRO	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 01°27'	67°09'	67°09'	RB-SR	BI 1262			05a
130	PAR-17	NEIS MILONITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	GRILLA ORIENTAL RIO GUAINIA, RUAL COCOROBO	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 02°28'	67°18'	67°18'	K-AR	BI 1264			05a
131	PAR-19	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	REAL CORCORO, RIO GUAINIA	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 02°26'	67°22'	67°22'	K-AR	BI 1265			05a
132	PAR-1	GRANITO EIBI	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	FINCA LA URAMIA, RIO VAUPES	VAUPES	AMAZ-ORINOCO I 01°16'	70°10'	70°10'	K-AR	BI 1266			05a
133	27 28	NEIS	NEIS MUSEN LAS PALMAS	LAS PALMAS, ORIENTE DE KECELLIN ANTOQUIA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RE-SR	BI 1268			05a
134	PAR-15	NEIS MIB-1	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	RIO PAPARI, CONFLUENCIA CASO COYU-COYU	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO I 00°40'	67°39'	67°39'	RE-SR	BI 1270			05a
135	PAR-24	GRANITO MEXICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	ISLA FRENTE A CHAMENI, RIO NEGRO	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 01°48'	67°06'	67°06'	K-AR	BI 1276			05a
136	PAR-24	GRANITO MEXICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	ISLA FRENTE A CHAMENI, RIO NEGRO	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 01°48'	67°06'	67°06'	K-AR	PM 1276			05a
137	PAR-4	GRANITO EIBI	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	FINCA LA URAMIA, RIO VAUPES	VAUPES	AMAZ-ORINOCO I 01°16'	70°10'	70°10'	K-AR	BI 1279			05a
138	PAR-11	GRANITO MEXICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO DE MIRITTI, RIO VAUPES	VAUPES	AMAZ-ORINOCO I 01°09'	67°01'	67°01'	K-AR	BI 1280			05a
139	PAR-23	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO GALLEA, RIO NEGRO	VAUPES	AMAZ-ORINOCO I 01°36'	67°01'	67°01'	RB-SR	BI 1282			05a
140	PAR-27	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	ISLA FRENTE A CABENI, RIO NEGRO	VAUPES	AMAZ-ORINOCO I 01°41'	67°03'	67°03'	K-AR	BI 1282			05a
141	PAR-14	GRANITO EIBIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	MITU SUCRO, 5 KMS AL SUR DE MITU	VAUPES	AMAZ-ORINOCO I 01°12'	70°12'	70°12'	K-AR	BI 1285			05a
142	PAR-24	GRANITO MEXICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	ISLA FRENTE A CHAMENI, RIO NEGRO	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 01°48'	67°06'	67°06'	RB-SR	BI 1285			05a
143	PAR-26	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	LAZO M RIO NEGRO I EN AL. N. DE SALLER	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 01°44'	67°04'	67°04'	RB-SR	BI 1281			05a
144	PAR-49	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	RIO PAPARI, CONFLUENCIA CASO COYU-COYU	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO I 00°40'	67°39'	67°39'	K-AR	BI 1293			05a
145	PAR-51	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	REAL BUNACHE, RIO COBETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO I 00°36'	71°44'	71°44'	RB-SR	BI 1295			05a
146	PAR-33	GRANITO POFIR	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	CERROS DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 03°36'	68°03'	68°03'	K-AR	PM 1296			05a
147	PAR-12A	GRANITO MEXICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO DE MIRITTI, RIO VAUPES	VAUPES	AMAZ-ORINOCO I 01°09'	70°18'	70°18'	K-AR	PM 1297			05a
148	PAR-12A	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	REAL QUINCHES, RIO CHUETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO I 00°36'	71°44'	71°44'	RB-SR	PM 1299			05a
149	PAR-35	GRANITO POFIR	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	CERROS DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 03°36'	68°03'	68°03'	K-AR	PM 1300			05a
150	DE 13	GRANITO POFIR	BATOLITO DE SANTA MARTA	n.l.	ARGOLENA	SIS MARTA	n.l.	n.l.	K-AR	PM 1300			022
151	T-35	NEIS CI POFIR	GRANULITA DE LOS MANGOS	CER. SAN JUAN DEL CESAR - CHIBRETA	ARGOLENA	SIS MARTA	10°51, 03'	73°04, 21'	RE-SR	PM 1300	100	1322, 4	980
152	PAR-148	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	RIO PAPARI, CONFLUENCIA CASO COYU-COYU	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO I 00°40'	67°39'	67°39'	K-AR	BI 1302			05a
153	PAR-31	GRANITO EIBI POFIR	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	FINCA ALMIRON, RIO INIRIDA	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 03°47'	68°02'	68°02'	RB-SR	BI 1303			05a
154	PAR-33	GRANITO POFIR	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	CERROS DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 03°26'	68°03'	68°03'	RB-SR	BI 1303			05a
155	PAR-24	GRANITO MEXICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	ISLA FRENTE A CHAMENI, RIO NEGRO	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 01°48'	67°06'	67°06'	RB-SR	PM 1305			05a
156	PAR-11	GRANITO MEXICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO DE MIRITTI, RIO VAUPES	VAUPES	AMAZ-ORINOCO I 01°09'	70°18'	70°18'	K-AR	BI 1309			05a
157	PAR-35	GRANITO POFIR	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	CERROS DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 03°36'	68°03'	68°03'	K-AR	BI 1309			05a
158	PAR-37	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 03°36'	67°53'	67°53'	RB-SR	BI 1311			05a
159	PAR-32	GRANITO POFIR	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	CANTERA EN PUERTO INIRIDA	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 03°26'	68°03'	68°03'	K-AR	BI 1312			05a
160	PAR-33	GRANITO MEXICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	CERROS DE ANVECHERE, RIO VAUPES	VAUPES	AMAZ-ORINOCO I 01°09'	70°18'	70°18'	RB-SR	BI 1314			05a
161	PAR-11	GRANITO MEXICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	ISLAS DEL YARI, RIO CARMETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO I 00°27'	72°13'	72°13'	RB-SR	BI 1314			05a
162	PAR-51	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO DE MIRITTI, RIO VAUPES	VAUPES	AMAZ-ORINOCO I 01°09'	70°18'	70°18'	K-AR	BI 1317			05a
163	PAR-12A	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	FINCA LA URAMIA, RIO VAUPES	VAUPES	AMAZ-ORINOCO I 01°16'	70°10'	70°10'	RB-SR	BI 1318			05a
164	PAR-4	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	CANTERA EN PUERTO INIRIDA	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 03°40'	67°59'	67°59'	RB-SR	BI 1319			05a
165	PAR-32	GRANITO MEXICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO DE MIRITTI, RIO VAUPES	VAUPES	AMAZ-ORINOCO I 01°09'	70°18'	70°18'	RB-SR	BI 1320			05a
166	PAR-12A	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO CARANICHA, RIO INIRIDA	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO I 03°44'	68°02'	68°02'	K-AR	BI 1322			05a
167	PAR-31	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	REAL QUINCHES, RIO CHUETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINOCO I 00°36'	71°44'	71°44'	K-AR	PM 1323			05a

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NÚM. REG.	NÚM. DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	PHL. ABL.	EDAD M. A.	ERRORES INICIAL/000	EDAD RECALC.	COE. REF.
769	PAR-35	GRANITO PUEBIA	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	CERROS DE MAVECURE, RIO INIRIDA	GUAINIA	04°03'	88°03'	RB-SF	BI	1323		054	054
770	PAR-27	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	ISLA FRENTE A CASEDON, RIO NEGRO	GUAINIA	04°03'	87°03'	RB-SF	BI	1327		054	054
771	PAR-33	GRANITO PUEBIA	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	CERROS DE MAVECURE, RIO INIRIDA	GUAINIA	04°03'	87°03'	RB-SF	MV	1327		054	054
772	PAR-14	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	MITU SIERRA, KM 3 AL SUR DE MITU	VAUPEZ	07°06'	87°06'	RB-SF	BI	1329		054	054
773	JJ 499	ESQUISTO	ESQUISTOS DE REDELLIN	n.s.	ANTIOQUIA	n.s.	n.s.			1329		054	054
774	PAR-37	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO DE CUMARE, RIO INIRIDA	GUAINIA	04°03'	87°03'	X-AR	BI	1331		054	054
775	PAR-26	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	LAZO W, RIO NEGRO, IRR AL N. DE GALLEA	GUAINIA	04°04'	87°04'	X-AR	BI	1333		054	054
776	PAR-30	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO CARAMACHO, RIO INIRIDA	GUAINIA	03°44'	86°02'	RF-SF	BI	1334		054	054
777	PAR-35	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	ISLAS DEL MARÍ, RIO CAQUETA	AMAZONAS	00°37'	77°12'	L-AR	BI	1340		054	054
778	PAR-34	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	MANISO, RIO ATARRO	GUAINIA	04°00'	87°47'	RF-SF	BI	1343		054	054
779	PAR-47	NEIS AR-RE	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO CUYU-CUYU	AMAZONAS	00°44'	04°18'	X-AR	BI	1348		054	054
780	PAR-51	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	REAL, QUINQUE, RIO CAQUETA	AMAZONAS	00°56'	71°16'	L-AR	BI	1349		054	054
781	PAR-50	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	REAL, EL DIABLO, AMARUCARRA, RIO CAQUETA	AMAZONAS	00°58'	72°19'	RF-SF	BI	1349		054	054
782	PAR-25	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO DE GALLEA, RIO NEGRO	GUAINIA	01°38'	87°01'	X-AR	BI	1358		054	054
783	IGR-89947	AMFIBOLITA	AMFIBOLITAS DE TIERRABUENO	DOA, MOBALES	TOLIMA	05°07'04"	74°35'04"	L-AR	BI	1360.0 ± 20.0		1361.0	082
784	JJ 411	ESQUISTO	ESQUISTOS DE REDELLIN	n.s.	ANTIOQUIA	n.s.	n.s.			1368		044	044
785	PAR-11	GRANITO NEISICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO DE MIRITI, RIO VAUPEZ	VAUPEZ	01°09'	70°18'	RB-SF	MV	1370		056	056
786	PAR-41	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	REAL, LA LIBERTAD, RIO APARQUIS	AMAZONAS	01°00'	89°48'	RB-SF	BI	1377		056	056
787	PAR-36	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	MANISO, RIO ATARRO	GUAINIA	04°00'	87°47'	L-AR	BI	1382		056	056
788	PAR-30	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	REAL, EL DIABLO, ASACUARA, RIO CAQUETA	AMAZONAS	00°38'	72°19'	L-AR	MV	1389		056	056
789	PAR-12A	GRANITO NEISICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	POBLADO DE MIRITI, RIO VAUPEZ	VAUPEZ	01°09'	70°18'	RF-SF	MV	1394		056	056
790	VM-7268-80	ESMALTITA	NEIS DE MIBALLA	n.s.	BOGOTANA	10°34'	73°32'	RF-SF	BI	1400		042	042
791	PAR-30	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	REAL, EL DIABLO, ASACUARA, RIO CAQUETA	AMAZONAS	00°58'	72°19'	RF-SF	MV	1410		054	054
792	PAR-43	NEIS AR-RE	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO CUYU-CUYU	AMAZONAS	00°54'	87°03'	L-AR	BI	1418		054	054
793	PAR-41	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	REAL, LA LIBERTAD, RIO APARQUIS	AMAZONAS	01°00'	89°48'	L-AR	BI	1445		054	054
794	PAR-43	NEIS AR-RE	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO CUYU-CUYU	AMAZONAS	00°40'	84°28'	L-AR	AR	1447		054	054
795	PAR-21	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	REAL, CORDOBA, RIO GUAINIA	GUAINIA	02°26'	87°22'	U-PR	CIRC	1480 ± 100		054	054
796	PAR-37-37	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	RIO INIRIDA Y RIO GUAVARE	VAUPEZ	01°16'	70°10'	RF-SF	BI	1485 ± 35		054	054
797	JJ 318	NEIS	NEIS AUSEN LAS PALMAS	LAS PALMAS	ANTIOQUIA	n.s.	n.s.			1531		044	044
798	PAR-4	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	FINCA LA URBANIA, RIO VAUPEZ	VAUPEZ	01°16'	70°10'	U-PR	CIRC	1537 ± 34		054	054
799	PAR-44-43	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO CUYU-CUYU	AMAZONAS	00°40'	89°59'	RF-SF	BI	1538 ± 80		054	054
800	PAR-14	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	FINCA LA URBANIA, RIO VAUPEZ	VAUPEZ	01°16'	70°10'	RF-SF	BI	1561 ± 80		054	054
801	CIA-ESMALTES	AUSEN NEIS	NEIS AUSEN DE GUARDION	RIO SUATA, KM 1 AL N. DE GUADALUPE	BOGOTANA	n.s.	n.s.			1596 ± 300		057	057
802	UM-2919	AMFIBOLITA	AMFIBOLITA DE CALDAS	DOA, LA CLARA, CALDAS	ANTIOQUIA	06°03'30"	75°38'04"	L-AR	RMF	1670 ± 500		1670	1670
803	PAR-31,36	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGRATITICO DEL MITU	RIO INIRIDA, RIO ATARRO	GUAINIA	05°07'	88°02'	RF-SF	BI	1700		056	056
804	G-410	GRANITO	GRANITO DE MADUEN	SERRANIA DE MADUEN	GUAINIA	n.s.	n.s.	U-PR	CIRC	1780 ± 10		058	058
805	H-37	GRANITO	GRANITO DE MADUEN	SERRANIA DE MADUEN	GUAINIA	n.s.	n.s.	U-PR	CIRC	1791 ± 13		058	058

**CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA**  
**COMPILACION POR DEPARTAMENTO**

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NÚM. REG.	NÚMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	ANT. A.H.	EDAD M.A.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.
711	PR4-13-38	GABRO Y ESPRESANTITA	DIQUES DIABASICOS	RIO VAUPES, RIO PIRA-PARAMA	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°37'	70°45'	RE-SR I	RE-SR I	BT	1180			036
713	PR4-10	GRANITO RIO POFER	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	REAL, PUJO, RIO PIRA-PARAMA	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°03'	70°23'	RE-SR BI	RE-SR BI	BT	1198			036
716	PR4-10	GRANITO RIO POFER	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	REAL, PUJO, RIO PIRA-PARAMA	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°03'	70°23'	K-AR BI	K-AR BI	BT	1210			036
720	PR4-39-02-43	GABRO Y DOLERITAS	DIQUES DIABASICOS	SUR DE RITO	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°08'	70°23'	RE-SR I	RE-SR I	BT	1223			036
724	PR4-148	NEIS DIOTITICO	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°10'	69°39'	RE-SR BI	RE-SR BI	BT	1233			036
727	PR4-17	NEIS HB-81	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°10'	69°39'	RE-SR BI	RE-SR BI	BT	1238			036
728	PR4-19	NEIS DIOTITICO	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°10'	69°39'	RE-SR BI	RE-SR BI	BT	1261			036
731	PR4-13	NEIS HB-81	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°10'	69°39'	RE-SR BI	RE-SR BI	BT	1270			036
744	PR4-19	NEIS DIOTITICO	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°10'	69°39'	K-AR BI	K-AR BI	BT	1293			036
745	PR4-51	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	REAL QUINCHE, RIO CAQUETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°56'	71°44'	RE-SR BI	RE-SR BI	BT	1295			036
746	PR4-51	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	REAL, QUINCHE, RIO CAQUETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°56'	71°44'	RE-SR RV	RE-SR RV	BT	1298			036
752	PR4-148	NEIS DIOTITICO	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°10'	69°39'	K-AR BI	K-AR BI	BT	1302			036
762	PR4-33	NEIS DIOTITICO	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	ISLAS DEL YARI, RIO CAQUETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°37'	72°13'	RE-SR BI	RE-SR BI	BT	1311			036
768	PR4-31	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	REAL, QUINCHE, RIO CAQUETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°56'	71°44'	K-AR RV	K-AR RV	BT	1323			036
774	PR4-33	NEIS DIOTITICO	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	ISLAS DEL YARI, RIO CAQUETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°37'	72°13'	K-AR BI	K-AR BI	BT	1340			036
777	PR4-17	NEIS HB-81	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°14'	66°39'	K-AR BI	K-AR BI	BT	1348			036
780	PR4-31	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	REAL, QUINCHE, RIO CAQUETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°56'	71°44'	K-AR BI	K-AR BI	BT	1349			036
781	PR4-30	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	REAL, EL DIABLO, ARAUCARIA, RIO CAQUETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°18'	72°19'	RE-SR BI	RE-SR BI	BT	1349			036
786	PR4-41	GRANITO RIO POFER	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	REAL, LA LIBERTAD, RIO APAPORIS	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 01°00'	59°44'	RE-SR BI	RE-SR BI	BT	1377			036
788	PR4-50	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	REAL, EL DIABLO, ARAUCARIA, RIO CAQUETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°18'	72°19'	K-AR RV	K-AR RV	BT	1388			036
791	PR4-50	NEIS DOS MICAS	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	REAL, EL DIABLO, ARAUCARIA, RIO CAQUETA	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°18'	72°19'	RE-SR RV	RE-SR RV	BT	1410			036
792	PR4-43	NEIS HB-81	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°14'	69°39'	K-AR BI	K-AR BI	BT	1418			036
793	PR4-41	GRANITO RIO POFER	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	REAL, LA LIBERTAD, RIO APAPORIS	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 01°00'	59°44'	K-AR BI	K-AR BI	BT	1445			036
794	PR4-45	NEIS HB-81	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°10'	69°39'	K-AR RB	K-AR RB	BT	1447			036
799	PR4-14-49	NEIS DIOTITICO	COMPLEJO MEGACRISTICO DEL MITO	RIO PAPURI, CONFLUENCIA CASO	AMAZONAS	AMAZ-ORINDO I 00°10'	69°39'	RE-SR I	RE-SR I	BT	1557	± 80		036
837	UMF-3059	POFIDIO LATIBASALTI	BASALTO EL BOLON	SITIO EL BOLON, CSR.	ANTIOQUIA	C OCCIDENT I 04°57'30"	76°14'00"	K-AR RT	K-AR RT	I	±	±	±	3
862	P-18	POFIDIO ANDESITICO	FORMACION COMBIA POFIDIOS ASOC	CERRO COCOWADO	ANTIOQUIA	C CENTRAL 04°06'00"	75°48'00"	K-AR RT	K-AR RT	I	7.8 ±	1		8
864	P-18	POFIDIO ANDESITICO	FORMACION COMBIA POFIDIOS ASOC	CERRO COCOWADO	ANTIOQUIA	C CENTRAL 04°06'00"	75°48'00"	K-AR RT	K-AR RT	I	8.0 ±	0.9		8,1
866	UMF-2917	POFIDIO ANDESITICO	FORMACION COMBIA POFIDIOS ASOC.	VM. 6, CSR., PINTARA - SUPIA	ANTIOQUIA	C OCCIDENT I 03°41'00"	75°37'00"	K-AR RB	K-AR RB	I	8.0 ±	4		8
868	UMF-2918	LATIBASALTO	FORMACION COMBIA POFIDIOS ASOC.	VM. 1, CSR., CAMBREJO - ALTAMIRA	ANTIOQUIA	C OCCIDENT I 04°13'00"	76°07'00"	K-AR RT	K-AR RT	I	9.0 ±	1		9
869	UMF-3062	TRONDALITI	BASALTO EL BOLON	SITIO EL BOLON, CSR.	ANTIOQUIA	C OCCIDENT I 04°57'30"	76°14'00"	K-AR RT	K-AR RT	I	9.3 ±	0.8		8,4
871	T-5	POFIDIO ANDESITICO	FORMACION COMBIA POFIDIOS ASOC.	CERRO COCOWADO, TITIRIBI	ANTIOQUIA	C CENTRAL 04°06'00"	75°48'00"	TR-F	TR-F	CIBC	9.5 ±	0.9		036
873	T-6	POFIDIO ANDESITICO	FORMACION COMBIA POFIDIOS ASOC.	CERRO COCOWADO, TITIRIBI	ANTIOQUIA	C CENTRAL 04°06'00"	75°48'00"	TR-F	TR-F	CIBC	10.6 ±	1.2		036

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
1972.

NUM. REC.	NUMERO DEL COLECTOR	GENERO DE LA Roca	UNIDAD DE MEDIDA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION GEOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD Y	CIUDAD	HT. ANAL.	EDAD INDICADA	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.	
311	A-2527	SMOLCITA	PLUTON DE URABO	KM. 13, CRR. URABO - CAICEDO	ANTIOQUIA	C. OCCIDENT	06°25'13"	76°09'37"	K-AR	81	11	2	10.9	011	
317	109-1116	TOMBLITA	BATOLITO DE PARILLO	ORA. EL CONDOR, CANTON ANDES-MINA	ANTIOQUIA	C. OCCIDENT	05°58'34"	76°02'38"	X-AR	84	11	2		014	
078	A-2527	MONDITA	PLUTON DE URABO	KM. 13, CRR. URABO - CAICEDO	ANTIOQUIA	C. OCCIDENT	06°25'13"	76°09'37"	K-AR	81	12		11.7	011	
088	M-15	BAJO PERMITICO	STOCK DE FRONTON	AL SUR DE FRONTON	ANTIOQUIA	C. OCCIDENT	n.l.	n.l.	IRI-F	ESF	16.7	2	3.2	056	
170	UM-298	ARTINVESTA	LANTANESTA DE LLAMITOS	CRR. DABEIBA - CHAGUIBORGAS, KM. 4	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	07°01'02"	76°17'33"	C-AR	RT	41.2	2	1.8	064	
174	USA-80-22	PORTINO DACTILO	BATOLITO DE MANO-PORF PANTANOS	PANTANOS PEGARIBITO	ANTIOQUIA	C. OCCIDENT	06°47'00"	76°30'00"	C-AR	RV	42.7	2	0.9	43	068
183	M-39	TIJOLITA CL-HB	STOCK DE LA GUERRA TARRI	SURCCIDENTE DE SUCRE	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	IRI-F	CIRC	46	2	4	059	
213	USA-76-42	PORTINO DACTILO	BATOLITO DE MANO-PORF. MURIBU	ZONA LA RICA, MURIBU	ANTIOQUIA	C. OCCIDENT	07°03'00"	76°45'00"	K-AR	AMF	54.7	2	1.2	55	089
223	F-1	GRANDIORITA CFAEL	BATOLITO ANTIOQUEO	ORA. MATASANS, PIZCE	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°37'00"	75°36'00"	IRI-F	CIRC	58	2	6	026	
224	BA-1	TOMBLITA	BATOLITO ANTIOQUEO	CRR. LA UNION - SONSON, KM. 5.5	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°36'00"	75°09'00"	IRI-F	CIRC	58	2	4	026	
229	M-49	GRANDIORITA CAMEL	STOCK DE LA UNION	CRR. LA UNION - SONSON, KM. 5.5	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°36'00"	75°09'00"	IRI-F	CIRC	59	2	12	039	
231	F-2	GRANDIORITA CAMEL	BATOLITO ANTIOQUEO	CRR. REVELLIN-YARIBAL	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	IRI-F	CIRC	60	2	18	044	
233	COL-5	INFIBLITA	ANTIBOLITA DE REVELLIN	MEVELLIN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	K-AR	AMF	62	2	11	064	
242	COL-78	ESQUISTO VERDE	ESQUISTOS DE REVELLIN	MEVELLIN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	K-AR	AMF	63	2	10	084	
243	COL-1	INFIBLITA	ANTIBOLITA DE REVELLIN	CRR. REVELLIN - SAN PEDRO, ORA.	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	K-AR	AMF	63	2	10	084	
246	COL-18	GUARADORITA	BATOLITO ANTIOQUEO	GARCIA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	K-AR	BE	63	2	11	084	
250	JJ-213	n.l.	STOCK DE LA UNION	LA UNION	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	K-AR	BE	64	2	4	064	
262	F-4	GRANDIORITA	BATOLITO ANTIOQUEO	CRR. REVELLIN-YARIBAL	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°13'00"	75°26'00"	RE-SR	RT	66	2	1	022	
263	n.l.	CHARADORITA	BATOLITO ANTIOQUEO	ORA. DONCELLO, 5 KMS. ORIENTE DE	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°12'00"	77°00'00"	K-AR	BE	68	2	1	022	
265	F-3	NEIS	GRUPO AYRA-MONTEELLO	CRR. REVELLIN - YARIBAL	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°42'00"	75°28'00"	RE-SR	BE	69	2	1	025	
267	0527	GRANDIORITA	BATOLITO DE SONSON	SONSON	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	05°42'06"	75°18'00"	K-AR	BE	69	2	1	67.3	054
269	0528	CHARADORITA	BATOLITO ANTIOQUEO (OJEAS)	BELO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°20'12"	75°33'18"	K-AR	BE	70	2	1	88.2	054
276	0529	CHARADORITA	BATOLITO ANTIOQUEO	SAN RAFAEL	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°18'00"	75°05'18"	K-AR	BE	71	2	1	67.3	054
281	0530	CHARADORITA	BATOLITO ANTIOQUEO	LABRES	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°42'30"	75°36'00"	K-AR	BE	72	2	1	10.2	054
282	M-20	PORTINO DACTILO	PORTINO DE ANCON	ANCON SUR, VRIANTE REVELLIN -	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	IRI-F	CIRC	72	2	25	059	
284	0128	GRANDIORITA	BATOLITO ANTIOQUEO	CALDES	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°18'36"	75°19'00"	K-AR	BE	74	2	3	72.2	064
285	JJ-413	ESQUISTO NEG	ESQUISTOS DE REVELLIN	TENCHE	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	RE-SR	RT	75	2	1	064	
289	2487	BASALTO	FORMACION QUEPARRAME	n.l.	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°29'08"	75°35'00"	K-AR	BE	75	2	1	064	
292	2937	DIORITA	STOCK DE ALAVISTA	SW. DE MEVELLIN, CERCA A MORRO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°12'31"	75°36'13"	RE-SR	RT	77	2	1	064	
294	2939	B-SALTO	FORMACION QUEBRABRANDE	PELON	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°14'43"	75°57'01"	K-AR	RT	77	2	5	064	
298	UM-2976	GABRO	GABRO DE ALTAMBA	CRR. CANBREGO - ALTAMBA	ANTIOQUIA	C. OCCIDENT	06°13'00"	75°53'00"	K-AR	PG	77.8	2	7.7	79	060
301	1392-A	TOMBLITA	BATOLITO ANTIOQUEO	TOMA DE REPRESA DE RIOSABANDE	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°20'00"	75°25'00"	K-AR	BE	79	2	3	60	101
302	JJ-702	ALTA	STOCK DE BIRGA	CRR. REVELLIN - BIRGA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°03'00"	75°40'38"	K-AR	RT	79	2	3	064	
305	0532	CHARADORITA	BATOLITO ANTIOQUEO	SAN LUIS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°02'30"	74°58'00"	K-AR	BE	80	2	3	18.1	054
307	JJ-100	CIRQUEANA	CONQUIBANA DE PALMITES	CRR. REVELLIN-PALMITES, ALTO DEL	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°20'38"	75°41'33"	K-AR	RT	80	2	5	064	
311	2483-4891-11	ESQUISTO NEG	ESQUISTOS DE MEVELLIN	BIQUETON	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	RE-SR	RT	81	2	10	064	
313	JJ-158	DIORITA	BIORITA DE EBELICO	CRR. PALMITAS - EBELICO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°12'31"	75°36'13"	K-AR	AMF	82	2	22	064	
316	2947	DIORITA	STOCK DE ALAVISTA	SW. DE MEVELLIN, CERCA A MORRO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°12'31"	75°36'13"	RE-SR	RT	84	2	1	064	
319	COL-78	ESQUISTO	ESQUISTOS DE MEVELLIN	PELON	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	RE-SR	RT	84	2	1	064	
324	M-45	ESANITO	STOCK DE SANCARONA	CRR. MEVELLIN - SANTA ELENA -	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	IRI-F	CIRC	88	2	1	357	

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NUM. REG.	NUMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	ANT. ANNL.	EDAD ± M.P.	ERRORES ± INDICADO	EDAD REGALC.	COD. REF.
329	JJ 344	CUARZO/ORTITA	BAJULITO ANTIQUEÑO	RIO BORMILON, SE. DE SAN LUIS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	05°53'00"	74°42'49"	K-AR	81	90 ± 6		064	
330	JJ 2913	ANFIBOLITA	ANFIBOLITA DE MEDELLIN	MEDELLIN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	90 ± 10		064	
331	UM-2874	ANFIBOLITA	ANFIBOLITA DE MEDELLIN	MEDELLIN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°09'00"	75°31'00"	K-AR	H8	90.8 ± 4.5	93	060	
333	AO-3	TONALITA	STOCK DE BURITICA	BURITICA	ANTIOQUIA	C. OCCIDENTAL	06°40'00"	75°51'00"	K-AR	H8	91.1 ± 6.4		033	
336	JJ 701	ACLIJA	STOCK DE AMAGA	MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°03'03"	75°40'38"	K-AR	RT	92 ± 4		064	
337	UM-2939	GABRO	GABRO DE ALTAMIRA	CR. CANGREJO - ALTAMIRA	ANTIOQUIA	C. OCCIDENTAL	06°13'00"	75°53'00"	K-AR	P6	92.5 ± 4.2	95	077	
344	UM-3049	LUTITA	FORMACION TONDIRISCO	CR. CANGREJO - ALTAMIRA	ANTIOQUIA	C. OCCIDENTAL	06°13'00"	75°53'00"	K-AR	RT	95 ± 5	95	066	
345	n.i.	TONALITA	STOCK DEL PESCADO	CR. PUERTO VALDIVIA - INARUA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	07°24'00"	75°22'00"	K-AR	RT	95.6 ± 3.3	98	034	
346	2957	DIORITA	STOCK DE ALTAVISTA	SM. DE REBELLIN, CERCA A PUERTO FELON	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°12'31"	75°38'39"	H8-SR	RT	96 ± 8		064	
349	2838	NEIS	NEIS GRANITICO DE PALMITAS	CR. REBELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BODEGON	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°20'38"	75°41'33"	K-AR	RT	96 ± 5		084	
351	UM-2998	LANTANESITA	ANGESTA LA EQUIS	CANT. N.O.P., LLANITOS, CR. DABETA-MUTATA	ANTIOQUIA	C. OCCIDENTAL	07°07'00"	76°24'30"	K-AR	RT	97 ± 3	97	086	
352	2878	NEIS	NEIS DEL PESCADO	CR. SAN ANDRES - TIUNAGO	ANTIOQUIA	C. ORIENTAL	07°08'48"	75°42'32"	K-AR	PV	97 ± 3		064	
353	2971-A	CUARZO/ORTITA	BAJULITO DE SABANALARGA	CR. LIBORIMA-SABANALARGA - OVA. MONA	ANTIOQUIA	C. OCCIDENTAL	06°48'10"	75°49'19"	K-AR	RT	97 ± 10	97	031	
355	JJ 139	ANFIBOLITA	ANFIBOLITA DE MEDELLIN	MEDELLIN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	97 ± 15		064	
356	UM-2857A	ESQUISTO ACT	ESQUISTOS DE MEDELLIN	CR. LIBORIMA-SABANALARGA	ANTIOQUIA	C. OCCIDENTAL	06°42'13"	75°49'27"	K-AR	H8	98.2 ± 3.5		029	
363	COL 148	DIORITA	DIORITA DE PUEBLITO	PEÑE	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°20'00"	75°31'00"	K-AR	ANF	100 ± 8	102	077	
367	COL 4	ANFIBOLITA	ANFIBOLITA DE MEDELLIN	MEDELLIN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	P6	102 ± 38		064	
368	2937	DIORITA	STOCK DE ALTAVISTA	SM. DE REBELLIN, CERCA A PUERTO FELON	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°12'31"	75°36'19"	BE-SR	RT	103		084	
369	JJ 184	ESQUISTO NEGRO	ESQUISTOS DE SABALETAS	CR. AMAGA - BOLONBOL	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°03'18"	75°43'48"	K-AR	P6	102 ± 38		064	
372	JJ 243	ANFIBOLITA	ANFIBOLITA DE MEDELLIN	MEDELLIN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	103 ± 5		064	
373	UM-2930A	BASELITO	FORMACION BARROSO	CR. ALBANIA - BOLONBOL, OVA. SINIFUA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°00'00"	75°49'30"	K-AR	RT	103 ± 10	105	078	
382	TH-223	n.i.	STOCK DE ALTAVISTA	CR. REBELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BODEGON	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°19'33"	75°40'03"	K-AR	RT	108 ± 4		064	
393	UM-2975A	ESQUISTO ACT/INCLIT	ESQUISTOS DE REBELLIN	CR. REBELLIN-GUANE, FRENTE AL PEÑE	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°20'00"	75°31'00"	K-AR	ACT	108 ± 12	111	060	
394	JJ 218	NEIS	NEIS DEL PESCADO	CR. SAN ANDRES - TIUNAGO	ANTIOQUIA	C. ORIENTAL	07°08'48"	75°42'32"	H8-SR	RT	109		084	
396	UM-2825A	ANFIBOLITA	GRUPO ANQUIA	RIO ANQUIA, 1 KM. ANTES DESDE AL CAUCA	ANTIOQUIA	C. OCCIDENTAL	05°31'00"	75°35'00"	K-AR	H8	110 ± 5	113	060	
399	16A-9365	NEIS METAMITICO	MIEMBRAS DE PUENTE PELAEZ	PUENTE PELAEZ, EL RETIJO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°03'06"	75°31'31"	K-AR	RT	110 ± 10	110	075	
406	COL 7A	ESQUISTO ACT	ESQUISTOS DE MEDELLIN	SM. DE REBELLIN, CERCA AL CERRO EL BARCENO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	H8-SR	RT	116		064	
409	MH 82	GRANODIORITA	STOCK DE ALTAVISTA	SM. DE REBELLIN, CERCA AL CERRO EL BARCENO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°12'41"	75°38'23"	K-AR	ANF	117 ± 11		064	
415	UM-2876	CUARZO/ORTITA	FLUJO DE TAREGIS	CR. TAREGIS - JERICÓ, M. 1	ANTIOQUIA	C. OCCIDENTAL	05°42'08"	75°44'08"	K-AR	H8	124 ± 6		014	
420	UM-2822A	GABRO	GABRO DE PUEBLITO	CR. PUEBLITO - ARMENIA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°10'00"	75°45'00"	K-AR	H8	126 ± 12	130	060	
422	UM-2978	ESQUISTO METE	ESQUISTOS DE SABALETAS	CR. ALBANIA - BOLONBOL, M. 3	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°00'00"	75°48'00"	K-AR	RT	127 ± 5	127	076	
429	UM-2823A	GABRO	GABRO DE PUEBLITO	CR. ALBANIA - BOLONBOL, M. 3	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°10'00"	75°45'00"	K-AR	ANF	131 ± 9	135	077	
431	JJ 413	ESQUISTO ACT	ESQUISTOS DE MEDELLIN	n.i.	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	H8-SR	RT	136		064	
436	JJ 114	GABRO	GABRO DE SAN DIEGO	SAN DIEGO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	137 ± 20		064	
456	MH 82	GRANODIORITA	STOCK DE ALTAVISTA	SM. DE REBELLIN, CERCA AL CERRO EL BARCENO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°12'41"	75°38'23"	K-AR	ANF	151 ± 15		064	

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
1982

HUM. REG.	NUMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA Roca	UNIDAD DE Roca	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD M.A.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.
437	16R-152A2	TONALITA	BATOLITO DE SONSON	RIO TREJERO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	05°46' 00"	75°18' 00"	K-AR	BT	160 ± 4	± 7	164	027
438	n.i.	DIORITA	DIORITAS AL FUENTE FALLA DTU	BALASTERA FERROC.	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°24' 00"	74°37' 00"	K-AR	ANF	160 ± 7		c.n.i.	021
439	COL 7	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	MONTECITO CABARIS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°08' 33"	75°38' 32"	K-AR	RT	160 ± 11			064
441	JJ 11A	GABRO	GABRO DE SAN DIEGO	VARIANTE MEDELLIN - CLARIS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	ANF	162 ± 10			061
461	UM-291A	GABRO-PSEMITA	DIORITA DE PUERTO	CRR. AMAGA-ALBANIA, KM. 1-3	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°02' 30"	75°43' 30"	K-AR	BT	163 ± 10		166	078
469	JJ 24	NEIS	NEIS AGEN LAS PALMAS	LOS PALMAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	RB-SR	RT	167			064
473	n.i.	TONALITA	BATOLITO DE SONSON	SONSON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	05°46' 15"	75°17' 51"	K-AR	RT	170 ± 10			027
493	2937-A	PEMITA	PEMITAS DE MONTEBELLO	CRR. VESPALES - MONTEBELLO, CONTEN. N.O.P	ANTIOQUIA	C CENTRAL	05°58' 18"	75°34' 00"	K-AR	MV	180 ± 10		186	044
499	JJ 370	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CLARIS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°08' 26"	75°38' 03"	K-AR	RT	182 ± 8			064
501	JP 21-(2972)	CUARZO-DIORITA	BATOLITO ANTIOQUEÑO	n.i.	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	RB-SR I	RT	190 ± 10			022
504	DF 83	n.i.	BATOLITO DE SONSON	n.i.	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	RB-SR I	RT	190 ± 10			022
507	CR-147-4813	CUARZO-DIORITA	STOCK DEL PESCADERO	CRR. PUERTO VALDIVIA - TABARÁ	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°24' 00"	75°22' 00"	RB-SR I	RT	190 ± 10			022
509	JJ 213	NEIS	NEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRES - ITUANGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	07°06' 49"	75°42' 32"	RB-SR	RT	192			064
511	JJ 204	GRANITO	STOCK DE AMAGA (GRANITO)	CRR. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°03' 03"	75°40' 38"	RB-SR	RT	195			064
524	n.i.	NEIS	NEIS DE ABEJORRAL	ODA. YEGUAS, ABEJORRAL	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BT	202 ± 5			027
525	JP-297	GRANITO	STOCK DE AMAGA (APLITAS)	CRR. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°03' 03"	75°40' 38"	RB-SR I	RT	203 ± 5			022
526	JJ 200	APLITA	STOCK DE AMAGA (APLITAS)	CRR. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°03' 03"	75°40' 38"	RB-SR	RT	207			064
521	UM-00334	ORTONEIS	NEIS DE ABEJORRAL	ABEJORRAL	ANTIOQUIA	C CENTRAL	05°42' 00"	75°26' 00"	K-AR	BT	207 ± 5			027
527	P101	NEIS	COMPLEJO P101 (NEIS DE)	CRR. PUERTO VALDIVIA - TABARÁ	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°24' 21"	75°19' 40"	K-AR	BT	210 ± 11			064
528	A-2470	METACALCITA	COMPLEJO P101 (METACALCITA)	CRR. PRONCAL OCC.11 KM. SUR PTO. ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°27' 00"	75°19' 33"	K-MR	BT	211		205.7	011
529	2927A	NEIS	NEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRES - ITUANGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	07°06' 49"	75°42' 32"	RB-SR	RT	211			064
531	JJ 231	NEIS	NEIS AGEN LAS PALMAS	LAS PALMAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	RB-SR	RT	214			064
532	RM-JA-42	NEIS	COMPLEJO P101 (METACALCITA)	CRR. PUERTO VALDIVIA - TABARÁ	ANTIOQUIA	C OCCIDENTAL	07°20' 00"	75°18' 00"	K-AR	MV	214 ± 7		219	024
533	JJ 154	NEIS	NEIS GRANITICO DE PALMITAS	CRR. MEDELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOUCERON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°20' 38"	75°41' 33"	RB-SR	RT	215			064
534	0514	CUARZO-MONCITA	STOCK DE AMAGA	AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°31' 30"	75°41' 12"	K-AR	BT	215 ± 7		216.0	054
536	JJ 701	APLITA	STOCK DE AMAGA (APLITAS)	CRR. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°03' 03"	75°40' 38"	RB-SR	RT	217			064
538	P102	NEIS	COMPLEJO P101 (NEIS DE)	CRR. PUERTO VALDIVIA - TABARÁ	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°24' 23"	75°19' 40"	K-AR	BT	218 ± 18			064
539	A-2470	METACALCITA	COMPLEJO P101 (METACALCITA)	CRR. TECNICAL OCC.11 KM. SUR PTO. ANTIOQUIA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°27' 00"	75°19' 00"	K-AR	BT	220		214.5	011
540	JJ 240	AMFOLITA	AMFOLITA DE SUCRE	PUNTE DE OCCIOENE, CRR. SRA. PESQUERA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°34' 30"	75°47' 39"	K-AR	ANF	220 ± 26			064
543	JJ 497	GRANITO	STOCK DE AMAGA (GRANITO)	CRR. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°03' 03"	75°40' 38"	RB-SR	RT	222			064
544	JJ 700	APLITA	STOCK DE AMAGA (APLITAS)	CRR. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°03' 03"	75°40' 38"	RB-SR	RT	223			064
545	JJ 211	NEIS	NEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRES - ITUANGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	07°06' 49"	75°42' 32"	RB-SR	RT	224			064
546	JJ276-370(1)	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CLARIS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°08' 33"	75°38' 32"	RB-SR I	RT	226 ± 4			064
548	16R-4035	GRANODIORITA	STOCK DE EL RUY	ODA. YEGUAS, ABEJORRAL	ANTIOQUIA	C CENTRAL	05°33' 37"	75°31' 40"	K-AR	BT	227 ± 10		232	030
549	COL 11	GRANITO	STOCK DE AMAGA	CRR. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°03' 03"	75°40' 38"	K-AR	BT	231 ± 12			064
550	JJ 254	NEIS	NEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRES - ITUANGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	07°06' 49"	75°42' 32"	RB-SR	RT	232			064
551	JJ 101	APLITA	STOCK DE AMAGA (APLITAS)	CRR. MEDELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°03' 03"	75°40' 38"	RB-SR	RT	236			064
552	JJ 399	MINERALTA	MIGMATITAS DE EL RETIRO	CANTINO AL RETIRO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°02' 01"	75°32' 54"	RB-SR	RT	238			064
553	2922B	NEIS	MIGMATITAS DE EL RETIRO	CANTINO AL RETIRO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	06°02' 01"	75°32' 54"	RB-SR	RT	238			064
554	RM-JA-42	NEIS	COMPLEJO P101 (METACALCITA)	CRR. PUERTO VALDIVIA - TABARÁ	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°26' 00"	75°22' 30"	K-AR	BT	238 ± 7		244	054
557	JJ 219	NEIS	NEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRES - ITUANGO	ANTIOQUIA	C ORIENTAL	07°06' 49"	75°42' 32"	RB-SR	RT	247			064
558	UM-291A	NEIS	COMPLEJO P101 (NEIS DE)	CRR. PUERTO VALDIVIA - TABARÁ	ANTIOQUIA	C CENTRAL	07°27' 30"	75°21' 10"	K-AR	BT	248 ± 10		254	075

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1979

NÚM. REG.	NÚMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE LA ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MT. ANAL.	EDAD INDICADA	EDAD RECALC.	COD. REF.
560	UM 873	GRANULITA	GRANULITA DE EL RETIRO	CR. LA CEJA - MONTEBELLO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	05°58'57"	75°24'21"	K-AR	RT	258	± 21	064
561	JJ 217-356	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CR. SAN ANDRES - TIUNDO	ANTIOQUIA	C. ORIENTAL	07°06'49"	75°19'40"	BB-SR 1	RT	285	± 10	064
562	UM 2919	AMFOLITA	AMFOLITA DE CALDAS	CR. AL MPIO. DE CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°04'23"	75°37'33"	K-AR	RT	284	± 8	064
563	JJ 498	GRANITO	STOCK DE AMBA (GRANITO)	CR. MEDELLIN - AMBA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°04'23"	75°40'38"	BB-SR	RT	285		064
564	JJ 370	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°03'05"	75°40'38"	BB-SR	RT	284		064
565	COL 104	AMFOLITA	AMFOLITA DE CALDAS	CERCA AL MPIO. DE CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°04'23"	75°37'30"	K-AR	AMF	284	± 27	064
566	JP 62-28877	CURCULORITA	BATOLITO DE SONSON	n.l.	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	BB-SR 1	RT	269	± 23	072
567	JP 134-171	n.l.	GRUPO AYMAR-MONTEBELLO	ANCON LA ESTRELLA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°09'00"	75°38'00"	BB-SR 1	RT	269	± 23	072
568	UM-2949	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°08'39"	75°38'02"	K-AR	RT	273	± 10	270
569	JJ 574	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°08'39"	75°38'03"	BB-SR	RT	271		064
570	JJ 370	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°08'26"	75°38'03"	BB-SR	RT	275		064
572	P00 3	MEIS	COMPLEJO P001 (MEIS DE)	CR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	BB-SR	RT	278		064
573	JJ 692	GRANITO	STOCK DE AMBA (GRANITO)	CR. MEDELLIN - AMBA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°03'05"	75°40'38"	BB-SR	RT	278		064
574	P00 4	MEIS	COMPLEJO P001 (MEIS DE)	CR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	BB-SR	RT	280		064
575	JJ 242	AMFOLITA	AMFOLITA DE SUCRE	PUENTE DE OCCIDENTE, CR. STA. FE-SUCRETRAN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°54'50"	75°42'39"	K-AR	AMF	284	± 30	064
576	JJ 358	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CR. SAN ANDRES - TIUNDO	ANTIOQUIA	C. ORIENTAL	07°06'49"	75°19'42"	BB-SR	RT	285		064
577	P00 3	MEIS	COMPLEJO P001 (MEIS DE)	CR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	K-AR	RT	285	± 12	064
578	COL 11	GRANITO	STOCK DE AMBA (GRANITO)	CR. MEDELLIN - AMBA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°03'05"	75°40'38"	BB-SR	RT	286		064
579	2538	MEIS	MEIS GRANITICO DE PALMITAS	CR. MEDELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOCUQUEN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°20'38"	75°41'33"	BB-SR	RT	289		064
580	JJ 219	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CR. SAN ANDRES - TIUNDO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	07°06'49"	75°19'42"	BB-SR	RT	287		064
581	P00 3	MEIS	COMPLEJO P001 (MEIS DE)	CR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	BB-SR	RT	290		064
582	JJ 378	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°08'39"	75°38'02"	BB-SR	RT	274		064
583	JJ 393	IGRANITIA	IGRANITIAS DE EL RETIRO	CAMINO AL RETIRO	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°02'01"	75°32'54"	BB-SR	RT	284		064
584	JJ 316	GRANITO	AMFOLITA DE CALDAS	CERCA AL MPIO. DE CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°04'23"	75°37'30"	K-AR	RT	306	± 15	064
585	JJ 316	GRANITO	AMFOLITA DE CALDAS	CR. MEDELLIN - AMBA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°03'05"	75°40'38"	BB-SR	RT	309	± 20	064
586	P00 3-5	MEIS	STOCK DE AMBA (GRANITO)	CR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	BB-SR 1	RT	314		064
587	UM 2919	AMFOLITA	AMFOLITA DE CALDAS	CR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°04'23"	75°37'30"	K-AR	AMF	319	± 48	064
588	COL 10E	MEIS	MEIS DE LA MIEL	CERCA AL MPIO. DE CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°04'23"	75°37'30"	K-AR	AMF	324	± 16	064
589	COL 10E	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°09'16"	75°38'21"	BB-SR	RT	327		064
590	COL 10E	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	BB-SR	RT	327		064
591	UM 2919	AMFOLITA	AMFOLITA DE CALDAS	CR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	BB-SR	RT	327	± 28	064
592	JJ 337	AMFOLITA	AMFOLITA DE CALDAS	CERCA AL MPIO. DE CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	BB-SR	RT	340		064
593	COL 10E	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	BB-SR	RT	343	± 12	343
594	UM-2925	MEIS	MEIS DE LA MIEL	CR. LA MIEL, CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°06'00"	75°37'00"	K-AR	RT	349		064
595	JJ 112	ESQUISTO	ESQUISTOS DE MEDELLIN	n.l.	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	BB-SR	RT	353		064
596	COL 10E	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	BB-SR	RT	353		064
598	JJ 154	MEIS	MEIS GRANITICO DE PALMITAS	CR. MEDELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOCUQUEN	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°20'38"	75°41'33"	BB-SR	RT	358		064
599	COL 100	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	BB-SR	RT	364		064
600	JJ 338	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	BB-SR	RT	365		064
601	COL 11	GRANITO	STOCK DE AMBA (GRANITO)	CR. MEDELLIN - AMBA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°03'05"	75°40'38"	BB-SR	RT	373		064
611	JJ 698	GRANITO	STOCK DE AMBA (GRANITO)	CR. MEDELLIN - AMBA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°03'05"	75°40'38"	BB-SR	RT	375		064
612	COL 9	ESQUISTO SERICITICO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°08'39"	75°38'02"	BB-SR	RT	380		064
613	COL 9A	AMFOLITA GRANITIF	AMFOLITA DE CALDAS	CR. MEDELLIN - AMBA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	BB-SR	RT	381		064
614	JJ 218	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CR. SAN ANDRES - TIUNDO	ANTIOQUIA	C. ORIENTAL	07°06'49"	75°19'42"	BB-SR	RT	381		064
615	P00 7	MEIS	COMPLEJO P001 (MEIS DE)	CR. PUERTO VALDIVIA - TABAZA	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	07°24'23"	75°19'40"	BB-SR	RT	385		064
616	JJ-2325-325	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE MEDELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C. CENTRAL	06°06'16"	75°38'21"	BB-SR 1	RT	388	± 12	064

## CATALOGO DE VARIACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA

1972

NÚM. REG.	NÚMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA RICA	UNIDAD DE RICA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	ANT. ANAL.	EDAD INICIAO	ERROR RECALC.	EDAD RECALC.	COD. REF.
432	JJ 318	ESQUISTO SERPENTINO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'08 33"	75 53'08 07"	RB-SR	RT	412	50	482	064
437	2798	MEIS	MEIS GRANITICO DE PALMITAS	CRR. REBELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BODEDON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'20 35"	75 54'11 33"	RB-SR	RT	420			064
438	JJ 393	MERMATA	MERMATA DE EL RETIRO	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 04'02 01"	75 53'54"	RB-SR	RT	427			064
439	COL 9	ESQUISTO SERPENTINO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 04'08 39"	75 53'08 07"	RB-SR	RT	433			064
440	JJ 324	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 01'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	434			064
441	JJ 323	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 01'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	438			064
442	JJ 322	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 05'03 09"	75 54'06 38"	RB-SR	RT	453			064
443	JJ 328	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CRR. REBELLIN - AMAGA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 07'06 49"	75 54'27 33"	RB-SR	RT	457			064
444	JJ 324	MEIS	MEIS DE LA MIEL	CRR. SAN ANDRES - TUANGO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 05'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	433			064
445	JJ 323	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 05'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	433			064
446	UM-2975	ANFIBOLITA	ANFIBOLITA DE SUCRE	CRR. SUCRE-JAYVA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 05'35 00"	75 50'00 00"	C-12	NF	482	50	482	075
447	P00 6	MEIS	MEIS DE LA MIEL	CRR. PUERTO VALDIVIA - TARRAJA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 07'24 23"	75 51'19 40"	RB-SR	RT	483			064
448	2955	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 05'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	491			064
449	JJ 214	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRES - TUANGO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 07'06 49"	75 54'27 33"	RB-SR	RT	493			064
450	JJ 333	ESQUISTO SERPENTINO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 04'08 39"	75 53'08 07"	RB-SR	RT	493			064
451	COL 108	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 01'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	497			064
452	JJ 221	MEIS	MEIS AGEN LAS PALMAS	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RB-SR	RT	519			064
453	P00 5	MEIS	MEIS DE LA MIEL	CRR. PUERTO VALDIVIA - TARRAJA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 07'24 23"	75 51'19 40"	RB-SR	RT	521			064
454	P00 3	MEIS	MEIS DE LA MIEL	CRR. PUERTO VALDIVIA - TARRAJA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 07'24 23"	75 51'19 40"	RB-SR	RT	521			064
455	COL 108	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 05'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	538			064
456	JJ 239	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRES - TUANGO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 07'06 49"	75 54'27 33"	RB-SR	RT	549			064
457	COL 106	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	550			064
458	JJ 211	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRES - TUANGO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 07'06 49"	75 54'27 33"	RB-SR	RT	551			064
459	JJ 232	MEIS	MEIS GRANITICO DE PALMITAS	CRR. REBELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BODEDON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'20 35"	75 54'11 33"	RB-SR	RT	552			064
460	JJ 215	ESQUISTO SERPENTINO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'08 33"	75 53'08 07"	RB-SR	RT	555			064
461	n.l.	ORONDES	MEIS DE LA MIEL	ODA. LA MIEL, CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RB-SR	RT	580	43		073
462	JJ 530	ORONDES	ORONDES DE PUENTE	CRR. AMAGA - BODEDON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'03 18"	75 54'51 46"	F-49	PS	580	130		064
463	P00 7	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CRR. PUERTO VALDIVIA - TARRAJA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 07'24 23"	75 51'19 40"	RB-SR	RT	582			064
464	2955	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	588			064
465	COL 106	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	603			064
466	JJ 238	MEIS	MEIS GRANITICO DE PALMITAS	CRR. REBELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BODEDON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'20 35"	75 54'11 33"	RB-SR	RT	603			064
467	JJ 238	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRES - TUANGO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 07'06 49"	75 54'27 33"	RB-SR	RT	623			064
468	COL 106	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	623			064
469	JJ 530	ESQUISTO SERPENTINO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'08 39"	75 53'08 07"	RB-SR	RT	626			064
470	P00 3	MEIS	MEIS DE LA MIEL	CRR. PUERTO VALDIVIA - TARRAJA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 07'24 23"	75 51'19 40"	RB-SR	RT	630			064
471	JJ 232	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	641			064
472	JJ 231	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CRR. SAN ANDRES - TUANGO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 07'06 49"	75 54'27 33"	RB-SR	RT	689			064
473	2955	ESQUISTO SERPENTINO	ESQUISTO DE ANCON	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'08 39"	75 53'08 07"	RB-SR	RT	702			064
474	JJ 241	MEIS	MEIS AGEN LAS PALMAS	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RB-SR	RT	727			064
475	JJ 197	MEIS	MEIS GRANITICO DE PALMITAS	CRR. REBELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BODEDON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'20 35"	75 54'11 33"	RB-SR	RT	770			064
476	JJ 230	MEIS	MEIS GRANITICO DE PALMITAS	CRR. REBELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BODEDON	ANTIOQUIA	T CENTRAL	4 06'20 35"	75 54'11 33"	RB-SR	RT	774			064
477	COL 106	MEIS	MEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALIAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 06'06 16"	75 53'28 21"	RB-SR	RT	813			064
478	P00 3	MEIS	MEIS DEL PESCADERO	CRR. PUERTO VALDIVIA - TARRAJA	ANTIOQUIA	C CENTRAL	4 07'24 23"	75 51'19 40"	RB-SR	RT	858			064

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NÚM. REG.	NÚMERO DE LA COLECCIÓN	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	EDAD a.a.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.
485	JJ 411	ESQUISTO	ESQUISTOS DE REBELLIN	n.l.	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RE-SR	887			044
488	JJ 323	MIGMATITA	NEIS DE LA MIEL	VARIANTE REBELLIN - CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	08°06'18"	75°38'71"	RE-SR	901			044
489	JJ 330	MIGMATITA	MIGMATITAS DE EL RETIRO	CAMINO AL RETIRO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	08°02'01"	75°32'31"	RE-SR	904			044
491	JJ 150	NEIS	NEIS GRANITICO DE PALMITAS	CER. REBELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOGUESON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	08°20'38"	75°41'33"	RE-SR	934			044
497	JJ 247	NEIS	NEIS AGEN LAS PALMAS	LAS PALMAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RE-SR	946			044
701	JJ 412	ESQUISTO	ESQUISTOS DE REBELLIN	n.l.	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RE-SR	1032			044
702	JJ 390	MIGMATITA	MIGMATITAS DE EL RETIRO	CAMINO AL RETIRO	ANTIOQUIA	C CENTRAL	08°02'01"	75°32'31"	RE-SR	1078			044
705	44 148	NEIS	NEIS GRANITICO DE PALMITAS	CER. REBELLIN-PALMITAS, ALTO DEL BOGUESON	ANTIOQUIA	C CENTRAL	08°20'38"	75°41'33"	RE-SR	1146			044
733	JJ 248	NEIS	NEIS AGEN LAS PALMAS	LAS PALMAS, ORIENTE DE REBELLIN	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RE-SR	1248			044
773	JJ 499	ESQUISTO	ESQUISTOS DE REBELLIN	n.l.	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RE-SR	1379			044
784	JJ 411	ESQUISTO	ESQUISTOS DE REBELLIN	n.l.	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RE-SR	1368			044
797	JJ 248	NEIS	NEIS AGEN LAS PALMAS	LAS PALMAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	RE-SR	1831			044
802	UM-2919	ANFIBOLITA	ANFIBOLITA DE CALDAS	DOA. LA CLARRA, CALDAS	ANTIOQUIA	C CENTRAL	08°03'30"	75°28'00"	K-AR	1470	± 500	1470	044
342	B-3428	GRANITO	CANPO PETROLERO CICUDO	POZO CICUDO - KM 38 AL N. DE MOMPUS	BOLIVAR	A SAN JORGE	09°18'00"	74°38'00"	K-AR	1100		102.8	053
402	B-3428	GRANITO	CANPO PETROLERO CICUDO	POZO CICUDO - KM 38 AL N. DE MOMPUS	BOLIVAR	A SAN JORGE	09°18'00"	74°38'00"	K-AR	1115		117.8	053
341	n.l.	DIORITA	n.l.	ROPIHONDE	BOYACA	C ORIENTAL	n.l.	n.l.	K-AR	n.l.			016
411	n.l.	SABRO	n.l.	NUJO	BOYACA	C ORIENTAL	n.l.	n.l.	K-AR	n.l.			016
001	R-0229	ANFESITA INTER ZPK	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	V. LA CUMBRE, NEV. DEL RUIZ, 2250 m.	CALDAS	C CENTRAL	04°56'00"	75°28'00"	K-AR	0.20 ± 0.05			072
004	R-1102	ANFESITA ANF ZPK	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	RISARTEJO, NEV. DEL RUIZ, 3350 m.	CALDAS	C CENTRAL	04°54'30"	75°13'30"	K-AR	0.16 ± 0.07			070
005	R-1198	ANFESITA ZPK	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	RIO CLARO-LA LAGUNA, V. ANCESTRAL	CALDAS	C CENTRAL	04°56'30"	75°28'00"	K-AR	0.20 ± 0.05			071
006	F-1257	n.l.	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	RIO CLARO-LAGUNA, FLUJO PEREL V. DEL RUIZ	CALDAS	C CENTRAL	04°56'30"	75°28'00"	K-AR	0.20 ± 0.07			071
007	R-1028	ANFESITA INVER ZPK	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	VOLCAN CORBIE, NEVADO DEL RUIZ, 3300 m.	CALDAS	C CENTRAL	04°53'00"	75°25'00"	K-AR	0.20 ± 0.15			072
010	R-10211	ANFESITA OSEPA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	PICO FARFAS STA ROSA, 4500 m.	CALDAS	C CENTRAL	04°48'30"	75°27'30"	K-AR	0.30 ± 0.07			072
011	R-10230	ANFESITA INVER ZANQ	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	AGUILA ARRIBA, LAVA NEV. STA. ISABEL, 4000 m.	CALDAS	C CENTRAL	04°45'00"	75°18'00"	K-AR	0.48 ± 0.15			072
014	R-10274	ANFESITA BASICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	VALLE TOTARITO, NEV. STA. ISABEL, 3400 m.	CALDAS	C CENTRAL	04°44'00"	75°19'00"	K-AR	0.76 ± 0.45			072
015	R-1108	ANFESITA BASICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	CANDESA, EXTERIOR CERRO BRAVO, 3200 m.	CALDAS	C CENTRAL	05°06'00"	75°20'00"	K-AR	0.92 ± 0.46			070
017	F-1287	ANFESITA BASALTICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	RIO SECIO, COLADA BASE NEV. DEL RUIZ, 1000 m.	CALDAS	C CENTRAL	04°52'00"	75°05'00"	K-AR	1.00 ± 0.15			070
018	R-10227	ANFESITA INVER ANF	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	PECA MARRITA, NEV. DEL RUIZ, 3200 m.	CALDAS	C CENTRAL	05°01'00"	75°22'00"	K-AR	1.05 ± 0.08			072
021	R-10225	ANFESITA ACIDA FX	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	COLADA DEL NEV. DEL RUIZ, 2340 m.	CALDAS	C CENTRAL	05°02'00"	75°26'00"	K-AR	1.2 ± 0.2			072
022	R-1110	ANFESITA BASALTICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	ALTO LA CRUZ, MANIZALES, FISURA VILLA MARIA	CALDAS	C CENTRAL	05°03'00"	75°30'00"	K-AR	1.20 ± 0.08			070
023	F-1289	ANFESITA ACIDA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	COLADA BASE NEV. DEL RUIZ, 3280 m.	CALDAS	C CENTRAL	04°59'00"	75°24'00"	K-AR	1.25 ± 0.1			070
028	F-1288	ANFESITA BASALTICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	EL SIFON, LAVA NEV. DEL RUIZ, 3200 m.	CALDAS	C CENTRAL	04°58'00"	75°18'00"	K-AR	1.8 ± 0.1			070
031	R-1105	ANFESITA BASICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	POTREROS, PARAMO STA ROSA, 2350 m.	CALDAS	C CENTRAL	04°53'00"	75°13'00"	K-AR	2.3 ± 0.1			070

CATALOGO DE INTERACCIONES BIOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1972

NUM. REG.	NUMERO DE LA COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	ESAO M.A.	ERROR INICUADO	EDAD RECALC.	EDD. REF.
038	n.i.	n.i.	COMPLEJO RUIJ TOLIMA	LAVA SUP. VOLCAN ROBERAL, 3700 m.	CALDAS	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	2,70 ±	0,19		0,74
039	108-4920	ANESTIA	PORFIDO DEL TORDO	CERRO EL MORRO, NOROESTE DE SARMÁ	CALDAS	CENTRAL	05°41'00"	74°54'00"	K-AR	HE	3,5 ±	0,2	3,4	0,83
040	n.i.	n.i.	COMPLEJO RUIJ TOLIMA	LAVA INF. V. ROBERAL, 3500 m.	CALDAS	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	3,6 ±	0,34		0,74
051	108-4881	PORFIDO DACTILO	STOCK DE MARIANO	OPR. CHUMPIQUITA	CALDAS	CENTRAL	05°39'36"	75°36'40"	K-AR	AMP	6,3 ±	0,7	4,3	0,27
056	108-4933	PORFIDO ANESTITICO	STOCK DE LA FELISA	CR. LA FELISA-IRRA	CALDAS	CENTRAL	05°33'00"	75°38'00"	K-AR	BI	6,8 ±	0,2	7,1	0,27
057	108-4933	PORFIDO ANESTITICO	STOCK DE LA FELISA	CR. LA FELISA-IRRA	CALDAS	CENTRAL	05°33'00"	75°38'00"	K-AR	HB	7,1 ±	0,2	7,3	0,27
074	MF-10	GRANODIORITA	PLUTON DE MANITALEZ	CR. MANITALEZ - FRENO	CALDAS	CENTRAL	n.i.	n.i.	TR-F	AP	10,5 ±	1,0		0,16
214	108-4913	CUARZOGRITA	STOCK DE FLORENCIA	CECER A FLORENCIA	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	75°01'00"	K-AR	BI	54,9 ±	1,9	56,3	0,83
216	MQ 271	n.i.	STOCK DE MANITALEZ	n.i.	CALDAS	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BI	56 ±	2		0,13
219	MQ 270	n.i.	STOCK DE MANITALEZ	n.i.	CALDAS	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BI	57 ±	2		0,13
244	MF-10	GRANODIORITA	STOCK DE MANITALEZ	n.i.	CALDAS	CENTRAL	n.i.	n.i.	TR-F	CIRC	62,4 ±	3,4		0,16
359	0012	GRANITO	FORMACION DE SARDAGRANDE	ODA. CAMPANAS	CALDAS	CENTRAL	05°42'36"	75°32'23"	K-AR	RT	67 ±	5		0,44
241	108-4924	ESQUISA BIOTITICO	SERIE POLIDIBASETICA	CENTRAL n.i.	CALDAS	CENTRAL	05°31'00"	75°06'00"	K-AR	BI	67,3 ±	2,3	49,1	0,83
270	108-4918	CUARZITA	SERIE POLIDIBASETICA	CENTRAL n.i.	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	75°05'00"	K-AR	BI	71,9 ±	2,3	73,4	0,83
270	108-4925	DIORITA	STOCK DE SARMÁ	SARMÁ	CALDAS	CENTRAL	05°38'00"	74°58'00"	K-AR	HE	75,1 ±	4,8	76,9	0,83
271	108-4918	CUARZITA	STOCK DE SARMÁ	SARMÁ	CALDAS	CENTRAL	05°30'00"	75°07'00"	K-AR	BI	76,9 ±	2,8	77,9	0,83
308	108-4917	NEIS	SERIE POLIDIBASETICA	ORIENTE DE MORGASTIA	CALDAS	CENTRAL	05°34'00"	74°53'00"	K-AR	BI	80,9 ±	2,8	83,0	0,83
326	JJ 163	NEIS	INTRUSIVO METEORO DE MORGASTIA	ORIENTE DE MORGASTIA	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	87			0,44
373	2945	n.i.	STOCK DE CARIBHEIA	ZORILON	CALDAS	CENTRAL	05°43'06"	75°36'01"	K-AR	RT	112 ±	3		0,44
376	108-4927	ESQUISA BIOTITICO	BRIPO CHARRACA	CR. LA P. INFADA - SUPIA	CALDAS	CENTRAL	05°40'55"	75°14'54"	K-AR	BI	113 ±	10		0,44
411	JJ 170	NEIS	NEIS DE SARMÁ	ZONA DE PENILVANIA	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	119			0,44
412	108-4927	DIORITA DOLENTICA	STOCK DE SARMÁ	ZORILON	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	127		122,0	0,83
421	JJ 168	NEIS	NEIS DE SARMÁ	SAR. DE SAN LUIS, DESEER. RIO	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	127			0,44
503	3034	NEIS	NEIS DE SARMÁ	SAR. DE SAN LUIS, DESEER. RIO	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	170			0,44
504	JJ 168	NEIS	NEIS DE SARMÁ	ZORILON	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	190			0,44
523	108-4916	NEIS	NEIS DE SARMÁ	SAR. DE SAN LUIS, DESEER. RIO	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	190			0,83
533	108-4916	NEIS	INTRUSIVO METEORO DE MORGASTIA	ZORILON	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	190			0,83
535	JJ 161	NEIS	NEIS DE SARMÁ	RIO MANSO	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°57'00"	K-AR	BI	205,0 ±	7,0	210,3	0,83
571	JJ 168	NEIS	NEIS DE SARMÁ	SAR. DE SAN LUIS, DESEER. RIO	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	242			0,44
584	JJ 170	NEIS	NEIS DE SARMÁ	ZORILON	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	276			0,44
584	JJ 170	NEIS	NEIS DE SARMÁ	ZORILON	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	303			0,44
600	JJ 161-170	NEIS	NEIS DE SARMÁ	SAR. DE SAN LUIS, DESEER. RIO	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	346 ±	23		0,44
603	JJ 168	NEIS	NEIS DE SARMÁ	ZORILON	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	351			0,44
608	3034	NEIS	NEIS DE SARMÁ	SAR. DE SAN LUIS, DESEER. RIO	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	389			0,44
610	JJ 161	NEIS	NEIS DE SARMÁ	ZORILON	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	374			0,44
619	JJ 163	NEIS	NEIS DE SARMÁ	SAR. DE SAN LUIS, DESEER. RIO	CALDAS	CENTRAL	05°37'00"	74°40'19"	RB-SR	RT	406			0,44
611	COL-36	ANESTIA	COMPLEJO VOLCANICO DEL PIPACE	CASCARA OF. FUENTES TERMALES DE CAJICA	CALDAS	CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	0,59 ±	0,02		0,59

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NÚM. RES. DEL COLECTOR	NÚM. DE LA BOCA	NOMBRE DE LA BOCA	UNIDAD DE Roca	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MST. ANML.	EDAD ± M.A.	ERROR INCLUIDO	EDAD RECALC.	CID. REF.
030	COL-94	FLUIDO DE LAVIA	COMPLEJO VOLCANICO DEL PURICE	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO <td>REGION FISIOGRAFICA <td>LATITUD N <td>LONGITUD W <td>METODO <td>MST. ANML. <td>EDAD ± M.A. <td>ERROR INCLUIDO <td>EDAD RECALC. <td>CID. REF.</td> </td></td></td></td></td></td></td></td>	REGION FISIOGRAFICA <td>LATITUD N <td>LONGITUD W <td>METODO <td>MST. ANML. <td>EDAD ± M.A. <td>ERROR INCLUIDO <td>EDAD RECALC. <td>CID. REF.</td> </td></td></td></td></td></td></td>	LATITUD N <td>LONGITUD W <td>METODO <td>MST. ANML. <td>EDAD ± M.A. <td>ERROR INCLUIDO <td>EDAD RECALC. <td>CID. REF.</td> </td></td></td></td></td></td>	LONGITUD W <td>METODO <td>MST. ANML. <td>EDAD ± M.A. <td>ERROR INCLUIDO <td>EDAD RECALC. <td>CID. REF.</td> </td></td></td></td></td>	METODO <td>MST. ANML. <td>EDAD ± M.A. <td>ERROR INCLUIDO <td>EDAD RECALC. <td>CID. REF.</td> </td></td></td></td>	MST. ANML. <td>EDAD ± M.A. <td>ERROR INCLUIDO <td>EDAD RECALC. <td>CID. REF.</td> </td></td></td>	EDAD ± M.A. <td>ERROR INCLUIDO <td>EDAD RECALC. <td>CID. REF.</td> </td></td>	ERROR INCLUIDO <td>EDAD RECALC. <td>CID. REF.</td> </td>	EDAD RECALC. <td>CID. REF.</td>	CID. REF.
030	16N-119261	CUARZOLOBRITA	STOCK DE SUAREZ	CRR. PANAMERICANA, 100 AL N. CASERIO PASO BIEDI, SUAREZ	CAUCA	E. CENTRAL E. OCCIDENT.	02°55'30"	76°41'04"	F-AR	H8	1.66 ± 6.0 ± 1	0.05	6.2	087
065	16N-119264	TONALITA	STOCK DE LAS MINAS	900 M. AL SUR ODA. MINAS, LA VEGA	CAUCA	C. CENTRAL	02°02'00"	76°50'00"	F-AR	B1	8.0 ± 18.5 ± 0.8	3		062
084	80-3	TONALITA	STOCK DE SUAREZ	PASO DE BIEDI, SW DE SUAREZ	CAUCA	C. OCCIDENT.	02°55'00"	76°46'00"	F-AR	ANF	18.5 ± 17.4 ± 0.4	0.8	17	033
095	0456-79-68	PIROCLASTICO	STOCK DE PIENSAZABARA	ZAMON GRANDE, PIENSAZABARA	CAUCA	C. CENTRAL	02°06'00"	76°53'00"	F-AR	B1	1.74 ± 2.8 ± 3	3		046
144	AN 2508A	DIORITA HP	INTRUSIVO DEL RIO MAPI	AFL. DEL RIO MAPI	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	32.1 ± 32.5 ± 1.6	3.5		046
151	AN 2589	IGBA ANESTESICA	FORMACION TIBOUOU	RIO LLANTIN (AFL., RIO GUMPI)	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	32.5 ± 38.9 ± 4.3	10	36	046
151	AN 2091	IGBA ANESTESICA	FORMACION TIBOUOU	CABEZERAS RIO QUINTERO, PITIVO	CAUCA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	F-AR	HP	33 ± 39 ± 2	2		046
151	AN 2588	NEIS CIO-FELDESPAT	FORMACION TIBOUOU	RIO LLANTIN (AFL., RIO GUMPI)	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	38.9 ± 39 ± 2	2		046
162	81 41	DIORITA NB	INTRUSIVO DEL RIO MAPI	RIO MAPI	CAUCA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	F-AR	HP	39 ± 41 ± 1	1		046
163	n.i.	NEIS CIO-FELDESPAT	INTRUSIVO DEL RIO MAPI	CABEZERAS RIO QUINTERO, PITIVO	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	HP	41 ± 41.7 ± 1.2	4		046
167	81 76	ANESTIA	FORMACION TIBOUOU	RIO MAPI	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	42.6 ± 43 ± 1	1.3		046
168	81 70	CUARZOLOBRITA HB	PLUTON LOS CHOLDS-DEL INT. MAPI	RIO MAPI	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	44 ± 44 ± 1	4		046
171	81 12	ANESTIA	FORMACION TIBOUOU	RIO SAN FRANCISCO (AFL., RIO MAPI)	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	44 ± 44 ± 1	4		046
172	81 73	DIORITE ANESTESITICO	PLUTON DE BASTIAS (DORNE EN)	RIO TIBOUOU	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	44 ± 44 ± 1	4		046
173	81 50A	GABRO HB	INTRUSIVO DEL RIO MAPI	RIO TIBOUOU	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	44 ± 44 ± 1	4		046
174	81 72A	ANESTIA	FORMACION TIBOUOU	RIO GUMPI	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	44 ± 44 ± 1	4		046
177	81 69	TONALITA NB	INTRUSIVO DEL RIO MAPI	RIO MAPI	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	44.7 ± 46 ± 1.3	6	45	019
183	81 76	PILLOLANA	SEC. OPTOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABELLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°58'00"	77°00'00"	F-AR	RT	44.7 ± 46 ± 1.3	6		046
185	81 74	ANESTIA (DORNE)	FORMACION TIBOUOU (DORNE EN)	RIO GUMPI	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	46.7 ± 48 ± 1	2		046
187	81 74	TONALITA	PLUTON DE BASTIAS	RIO LLANTIN (AFL., RIO GUMPI)	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	48 ± 48.4 ± 0.4	4.8		046
195	AN 2586	PORTO ANESTESITICO	FORMACION TIBOUOU	RIO LLANTIN (AFL., RIO GUMPI)	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	50.7 ± 51 ± 1	2		046
200	81 72	ANESTIA	FORMACION TIBOUOU	RIO GUMPI	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	51 ± 51.5 ± 0.5	2		046
201	81 48	PEGMATITA MOSEV	PLUTON EL SALTO	RIO GUMPI	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	51.5 ± 53 ± 1.5	2		046
207	81 20R	PORTO ANESTESITICO	FORMACION TIBOUOU	RIO GUMPI	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	53 ± 53 ± 2	2		046
208	81 77R	PEGMATITA NB	INTRUSIVO DEL RIO MAPI	RIO MAPI	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	53 ± 53 ± 2	2		046
209	AN 2602	TONALITA NB	INTRUSIVO DEL RIO MAPI	RIO TIBOUOU	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	53 ± 53 ± 2	2		046
209	81 71	ANESTIA	FORMACION TIBOUOU	RIO GUMPI	CAUCA	C. OCCIDENT.	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	53 ± 53 ± 2	2		046
215	46E-981	PILLOLANA	SEC. OPTOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABELLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	F-AR	RT	61.0 ± 61.4 ± 0.4	6	61	019
218	46E-159	PILLOLANA	SEC. OPTOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABELLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	F-AR	RT	61.4 ± 65.6 ± 4.2	4.6	61	019
241	46E-478	PILLOLANA	SEC. OPTOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABELLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	F-AR	RT	65.6 ± 65.9 ± 0.3	5	65	019
251	46E-538	PILLOLANA	SEC. OPTOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABELLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	F-AR	RT	65.9 ± 65.9 ± 0.3	5	65	019
254	46E-579	PILLOLANA	SEC. OPTOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABELLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	F-AR	RT	65.9 ± 65.9 ± 0.3	5	65	019
254	EL 55	MICROGABRO	SEC. OPTOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABELLAS	CAUCA	C. CENTRAL	02°12'00"	77°12'00"	F-AR	n.i.	66.7 ± 66.7 ± 0	8	66.7	021
273	CL-76	RELANDERAO	OFIOLITA KAMATITICA BORGONA	ISLA BORGONILLA	CAUCA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	F-AR	ANF	70 ± 70.5 ± 0.5	10	71.8	051
273	n.i.	ANFOLITA	ANFOLITAS DE SAN ANTONIO	00A., SAN ANTONIO, SE. DE JAMBALO	CAUCA	C. CENTRAL	02°08'00"	78°12'00"	F-AR	n.i.	70.5 ± 72 ± 1.5	3	73.9	051
280	n.i.	ANFOLITA	ANFOLITAS DE SAN ANTONIO	00A., SAN ANTONIO, SE. DE JAMBALO	CAUCA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	F-AR	n.i.	72 ± 78.8 ± 6.0	7.9	79	019
300	46E-593C1	GABRO	SEC. OPTOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABELLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	F-AR	ANF	86.1 ± 86.2 ± 0.1	8.03	86.2	021
301	CL-56	MICROGABRO	OFIOLITA KAMATITICA BORGONA	ISLA BORGONILLA	CAUCA	C. CENTRAL	02°08'00"	78°12'00"	F-AR	RT	86.2 ± 86.2 ± 0.1	8.03	86.2	021
331	46E-598	GABRO	SEC. OPTOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABELLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	F-AR	ANF	97.8 ± 97.8 ± 0	14	98	019
370	46E-2590	ESQUISTO BLANCOFINA	SEC. OPTOLITICA DE LOS AZULES	00A., COLMARI, JAMBALO	CAUCA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	F-AR	ANF	104 ± 104.3 ± 0.3	12.0	104	019
371	46E-570	GABRO	SEC. OPTOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABELLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	F-AR	RT	105.0 ± 105.0 ± 0	16	105	019
373	46E-81	PILLOLANA	SEC. OPTOLITICA DE LOS AZULES	GUAYABELLAS	CAUCA	C. CENTRAL	01°54'00"	77°00'00"	F-AR	RT	105.4 ± 105.4 ± 0	16	105	019
416	UMK-3000	ESQUISTO BECTITICO	ESD BLANCOFINICO DE JAMBALO	00A., LA CERRA ENTRE PITIVO Y JAMBALO	CAUCA	C. CENTRAL	02°21'00"	76°19'00"	F-AR	RT	125 ± 125 ± 0	15	125	053

CATALOGO DE COLECCIONES ISOTOPICOS EN COLOMBIA  
1992

MUN. REG. COLECTOR	NUM. DEL REG.	NUMERO DE LA Roca	INOMBRE DE LA Roca	UNIDAD DE Roca	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LONGITUD M	METODO	MAT. ANAL.	EDAD INDICADA	ERRORES INDICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.
537	401-9428	ESQUISTO BLANCOJANA	ESQ. BLANCOJANA DE JARBALO		DOA. CALAMAR, JARBALO	CAUCA	C CENTRAL	n.i.	I-AR	ARF	217 ± 10			017
574	468-982	PILLOMANG	SEC. OFICINILLA DE LOS ATULES		GUAYABILLAS	CAUCA	C CENTRAL	01°54'00"	I-AR	RT	325.7 ± 82		376	019
633	30-95-5	BRONZA	FORMACION LA QUINTA		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	2.6 ± 0.4			048
633	30-95-12	GRANITO	GRANITO DE LAS LAJAS		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	2.7 ± 0.6			048
654	30-95-6	GRANITO	GRANITO RIO PALMAR		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	8.0 ± 1.0			048
134	30-95-9	GRANDIODORITA	GRANDIODORITA CASO TACON		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	21.6 ± 2.3			048
138	30-95-7	GRANDIODORITA	RIEQUITO DEL PALMAR		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	24.8 ± 3.0			048
139	30-95-10	MEIS C1-74-81-MS	SERIES PERIJA		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	24.7 ± 2.2			048
141	30-95-7	GRANDIODORITA	RIEQUITO DEL PALMAR		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	27.0 ± 2.5			048
145	30-95-4	IGRA ROJA	FORMACION LA QUINTA		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	27.2 ± 3.1			048
248	30-95-9	GRANDIODORITA	GRANDIODORITA CASO TACON		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	69 ± 8			048
277	30-95-7	GRANDIODORITA	RIEQUITO DEL PALMAR		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	71 ± 9			048
283	30-95-12	ANESTITA	GRANITO LAS LAJAS		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	79 ± 10			048
323	465-5	GRANITO	GRANITO EL TOTONDI		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	87 ± 9			048
330	30-95-8	MEIS	GRANITO RIO PALMAR		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	AP	94 ± 11			048
377	30-95-6	BRONZA	SERIES PERIJA		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	EF	113 ± 11			048
410	30-95-5	BRONZA	FORMACION LA QUINTA		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	EF	117 ± 18			048
416	30-95-10	MEIS C1-74-81-MS	SERIES PERIJA		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	EF	124 ± 11			048
422	100-10953	FLOLITA ABEJATITICA	FORMACION LA QUINTA		OCACA	CESAR	C ORIENTAL	08°17'00"	I-AR	FX	127 ± 3		129.9	026
424	30-95-5	BRONZA	FORMACION LA QUINTA		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	CF	127 ± 20			048
470	n.i.	GRANITO	FORMACION DE RIO INTERMEDIO		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	S PERIJA	n.i.	IRI-F	CF	167			015
482	n.i.	DIQUE ANESTITICO	GRUPO GUATARE		n.i.	CESAR	S PERIJA	n.i.	L-PS	CF	167			015
593	n.i.	GRANITO	GRANITO DEL RIO ANTRAY		n.i.	CESAR	S PERIJA	10°50'10"	I-AR	n.i.	172 ± 8			018
623	100-12263	METADORITA	GRANITO DE LAS LAJAS		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	C ORIENTAL	n.i.	FE-SR	RT	324 ± 18			018
654	100-12263	MEIS ANEOLITO	MEIS DE RUCSAMANGA		SERRANIA DEL PERIJA	CESAR	C ORIENTAL	08°17'00"	I-AR	RT	402 ± 48			018
673	100-3046	ANESTITA	MEIS DE RUCSAMANGA		OCACA	CESAR	C ORIENTAL	08°17'00"	I-AR	H8	413 ± 30		423.0	026
100	RS 3701	CONGRIANITA HB	ANESTITA LA EMUIS		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	H8	945 ± 40		968.4	026
101	RS 3703	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	10.4 ± 2.9			044
110	RS 3705	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	18.2 ± 0.4			048
111	RS 3703	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	18.6 ± 0.3			048
112	RS 3718	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	19.1 ± 0.6			048
117	RS 3722	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	19.4 ± 0.3			048
114	RS 3726	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	19.5 ± 0.4			048
115	RS 3734	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	19.7 ± 0.3			048
116	RS 7082	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	19.8 ± 0.3			048
117	RS 3902	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	19.8 ± 0.3			048
121	RS 3903	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	20.2 ± 0.7			048
124	RS 7274	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	20.2 ± 0.3			048
126	RS 6720	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	20.6 ± 0.3			048
127	RS 7085	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	20.7 ± 0.3			048
128	RS 7082	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	20.7 ± 0.3			048
131	RS 7236	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	21.2 ± 0.4			048
132	RS 7057	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'	I-AR	RT	21.3 ± 0.3			048
142	n.i.	CONGRIANITA HB	SERRANIA DEL BAUDO		SERRANIA DEL BAUDO	CHOCO	S BAUDO	n.i.	I-AR	RT	25.8 ± 2			012
148	RS 7057	CONGRIANITA HB	CONGRIANITA ZON. ALTO CONGOTO		CONGO	CHOCO	C OCCIDENT	03°09'40"	I-AR	RT	26.9 ± 0.3			067

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NUM. REG.	NUMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA RUIA	UNIDAD DE RUIA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD ± a.a.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.
714	CH-51	ERANDORRITA	BATOLITO DE MANDE	Mt. St. EDR. BOLIVAR-MANDE	CHOCO	C OCCIDENTE	05° 38' 10"	78° 21' 10"	K-AR	81	34	± 3	35.0	011
715	188 COL/BA-17	BASALTO	SERRANIA DEL BAUDO (?)	SERRANIA DEL BAUDO	CHOCO	S BAUDO	n.l.	n.l.	K-AR	RT	41	± 1	012	013
716	AD-4	TORNILTA	BATOLITO DE MANDE	ORIENTE DE BAUDO	CHOCO	C OCCIDENTE	05° 38' 00"	78° 25' 00"	K-AR	HB	47.1	± 2.5	46.1	019
717	191 UAMA-60-27	TORNILTA	BATOLITO DE ACANDI	ACANDI	CHOCO	A SANATA	08° 20' 00"	77° 24' 00"	K-AR	MV	48.1	± 1.0	46.1	012
718	270 COL/BA-45	BASALTO	SERRANIA DEL BAUDO (?)	SERRANIA DEL BAUDO	CHOCO	S BAUDO	n.l.	n.l.	K-AR	RT	70	± 3.5	012	016
719	PRR-33	GRANITO PORFIR	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	CERRIOS DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 26'	68° 03'	RB-SR	PV	1152	± 0.5	016	016
720	PRR-31	GRANITO BIOT PORFIR	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	FINCA ALMIRON, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 17'	68° 02'	K-AR	BI	1210	± 0.5	016	016
721	PRR-158	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ISLA MORICHE, RIO NEGRO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 57'	67° 09'	K-AR	BI	1215	± 0.5	016	016
722	PRR-17	NEIS ALICONT BI	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ORILLA E. RIO GUAINIA, ROL. CONOCORO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	02° 24'	67° 18'	RB-SR	BI	1223	± 0.5	016	016
723	PRR-23	NEIS AUGEN BI	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ISLA FRENTE A CATAUNAME, RIO GUAINIA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	02° 07'	67° 12'	RB-SR	BI	1230	± 0.5	016	016
724	PRR-23	NEIS AUGEN BI	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ISLA FRENTE A CATAUNAME, RIO GUAINIA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	02° 07'	67° 12'	K-AR	BI	1240	± 0.5	016	016
725	PRR-28	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ISLA FRENTE A TUCUTIERPA, RIO NEGRO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 44'	67° 04'	RB-SR	BI	1248	± 0.5	016	016
726	PRR-28	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ISLA FRENTE A TUCUTIERPA, RIO NEGRO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 44'	67° 04'	K-AR	BI	1254	± 0.5	016	016
727	PRR-19	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	BOL. CONOCORO, RIO GUAINIA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	02° 26'	67° 22'	RB-SR	BI	1258	± 0.5	016	016
728	PRR-24	GRANITO NEISICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ISLA MORICHE, RIO NEGRO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 57'	67° 09'	RB-SR	BI	1262	± 0.5	016	016
729	PRR-158	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ORILLA ORIENTAL, RIO GUAINIA, ROL. CONOCORO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	02° 24'	67° 18'	K-AR	BI	1284	± 0.5	016	016
730	PRR-19	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ROL. CONOCORO, RIO GUAINIA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	02° 26'	67° 22'	K-AR	BI	1265	± 0.5	016	016
731	PRR-24	GRANITO NEISICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ISLA FRENTE A CHAUQUET, RIO NEGRO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 48'	67° 06'	K-AR	BI	1278	± 0.5	016	016
732	PRR-24	GRANITO NEISICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ISLA FRENTE A CHAUQUET, RIO NEGRO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 48'	67° 06'	K-AR	MV	1278	± 0.5	016	016
733	PRR-24	GRANITO NEISICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ISLA FRENTE A CHAUQUET, RIO NEGRO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 48'	67° 06'	RB-SR	BI	1288	± 0.5	016	016
734	PRR-26	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	LADO W RIO NEGRO, LA R. N. DE GALILEA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 44'	67° 04'	RB-SR	BI	1291	± 0.5	016	016
746	PRR-33	GR. O PORFIR	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	CERRIOS DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 26'	68° 03'	K-AR	MV	1296	± 0.5	016	016
747	PRR-35	GR. O PORFIR	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	CERRIOS DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 26'	68° 03'	K-AR	PV	1300	± 0.5	016	016
748	PRR-31	GR. O BIOT PORFIR	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	FINCA ALMIRON, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 17'	68° 03'	RB-SR	BI	1303	± 0.5	016	016
749	PRR-33	GR. O PORFIR	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	CERRIOS DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 26'	68° 03'	RB-SR	BI	1303	± 0.5	016	016
750	PRR-24	GR. O NEISICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ISLA FRENTE A CHAUQUET, RIO NEGRO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 48'	67° 06'	K-AR	BI	1308	± 0.5	016	016
751	PRR-33	GR. O PORFIR	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	CERRIOS DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 26'	68° 03'	RB-SR	BI	1311	± 0.5	016	016
752	PRR-37	GR. O BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	POBLADO DE CUAYARE, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 58'	67° 53'	RB-SR	BI	1312	± 0.5	016	016
753	PRR-32	GR. O PORFIR	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	CANYESA EN PUERTO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 50'	68° 03'	K-AR	BI	1312	± 0.5	016	016
754	PRR-33	GR. O PORFIR	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	CERRIOS DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 26'	68° 03'	RB-SR	BI	1319	± 0.5	016	016
755	PRR-32	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	POBLADO CARAMACOA, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 44'	68° 02'	K-AR	BI	1323	± 0.5	016	016
756	PRR-35	GR. O PORFIR	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	CERRIOS DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 26'	68° 03'	RB-SR	BI	1323	± 0.5	016	016
757	PRR-27	NEI BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	ISLA FRENTE A CABECON, RIO NEGRO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 41'	67° 02'	RB-SR	BI	1327	± 0.5	016	016
771	PRR-33	GR. O PORFIR	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	CERRIOS DE ANVECHERE, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 26'	68° 03'	RB-SR	MV	1327	± 0.5	016	016
774	PRR-37	GR. O BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	POBLADO DE CUAYARE, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 58'	67° 53'	K-AR	BI	1331	± 0.5	016	016
775	PRR-28	NEI BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	LADO W. RIO NEGRO, LAD N. DE GALILEA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 44'	67° 04'	K-AR	BI	1335	± 0.5	016	016
776	PRR-30	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	POBLADO CARAMACOA, RIO INIRIDA	GUAINIA	ANAL-ORINODO	03° 44'	68° 02'	RB-SR	BI	1334	± 0.5	016	016
778	PRR-36	GRANITO BIOT PORFIR	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	MUJISO, RIO ATABAPO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 00'	67° 47'	RB-SR	BI	1343	± 0.5	016	016
782	PRR-35	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO MIGNATTICO DEL MTU	POBLADO DE GALILEA, RIO NEGRO	GUAINIA	ANAL-ORINODO	01° 38'	67° 01'	K-AR	BI	1358	± 0.5	016	016

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
1972

HUK. REG.	NUMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE RECA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD a.a.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.
781	FR-36	GRANITO BIOT POFER	COMPLEJO METAMORFICO DEL RITU	MANISCO, RIO ATABARO,	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO	04°00'	67°47'	K-AR	BI	1382 ±			058
791	FR-21	NEIS BIOTITICO	COMPLEJO METAMORFICO DEL RITU	REAL, CORCOBO, RIO GUAINIA	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO	02°36'	67°22'	U-PB	CIRC	1460 ±	± 100		058
801	FR-31, 38	GRANITO BIOTITICO	COMPLEJO METAMORFICO DEL RITU	RIO INTAYO, RIO NABAMPO	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO	03°47'	68°02'	RB-SR	I	1740			058
801	R-810	GRANITO	BRANITO DE INHONEN	SERRANIA DE INHONEN	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO	n.i.	n.i.	U-PB	CIRC	1760 ±	± 10		028
801	R-57	GRANITO	BRANITO DE INHONEN	SERRANIA DE INHONEN	GUAINIA	AMAZ-ORINOCO	n.i.	n.i.	U-PB	CIRC	1791 ±	± 13		028
194	n.i.	CHARODORITA	BRANITO DE SHIPANA	n.i.	GUAJIRA	P. GUAJIRA	12°17'00"	71°13'00"	K-AR	BI	48 ±	± 4		039
511	n.i.	GRANITO	BRANITO DE SHIPANA	n.i.	GUAJIRA	P. GUAJIRA	12°08'00"	71°18'00"	K-AR	n.i.	195 ±	± 8		949
624	R-3392	SIENITA	SIENITA DEL GUAYVARE	SUR DE SAN JOSE DEL GUAYVARE	GUAYVARE	AMAZ-ORINOCO	02°27'00"	72°12'00"	K-AR	BI	495 ±	± 22	456.8	055
636	R-3435	SIENITA	SIENITA DEL GUAYVARE	SUR DE SAN JOSE DEL GUAYVARE	GUAYVARE	AMAZ-ORINOCO	02°28'00"	72°18'00"	K-AR	BI	495 ±	± 22	456.8	055
636	R-3436	SIENITA	SIENITA DEL GUAYVARE	SUR DE SAN JOSE DEL GUAYVARE	GUAYVARE	AMAZ-ORINOCO	02°28'00"	72°18'00"	K-AR	BI	440 ±	± 23	472.3	055
637	R-3392	SIENITA	SIENITA DEL GUAYVARE	SUR DE SAN JOSE DEL GUAYVARE	GUAYVARE	AMAZ-ORINOCO	02°27'00"	72°13'00"	K-AR	BI	440 ±	± 23	472.3	055
641	R-3337	SIENITA	SIENITA DEL GUAYVARE	SUR DE SAN JOSE DEL GUAYVARE	GUAYVARE	AMAZ-ORINOCO	02°27'00"	72°10'00"	K-AR	BI	485 ±	± 25	487.7	055
647	R-3837	SIENITA	SIENITA DEL GUAYVARE	SUR DE SAN JOSE DEL GUAYVARE	GUAYVARE	AMAZ-ORINOCO	02°27'00"	72°10'00"	RB-SR	BI	495 ±	± 25	508.0	055
705	R-3840	GRANITO	SIENITA DEL GUAYVARE	RIO GUAYVARE	GUAYVARE	AMAZ-ORINOCO	03°00'00"	70°13'00"	RB-SR	BI	1100 ±	± 30	1129.3	055
711	R-3840	GRANITO	SIENITA DEL GUAYVARE	RIO GUAYVARE	GUAYVARE	AMAZ-ORINOCO	03°00'00"	70°13'00"	K-AR	BI	1205 ±	± 60	1237	055
713	R-3839	GRANITO	SIENITA DEL GUAYVARE	RIO GUAYVARE	GUAYVARE	AMAZ-ORINOCO	03°00'00"	70°13'00"	K-AR	BI	1205 ±	± 60	1237	055
041	R-2727	ROSETA PROFERITICA	FORMACION GIGANTE	TERRAZA THROU - RIO RINDALEMA	MULLA	V. A. MAGDAL	n.i.	n.i.	K-AR	RI	0.3 ±	± 0.1		082
021	R-2731	VOLCANOLASTITA	RELLENO TORRENCIAL RIO PAEZ	CERCA A PAICOL	MULLA	V. A. MAGDAL	n.i.	n.i.	K-AR	PE	1.3 ±	± 0.2		082
024	F-2723	VOLCANOLASTITA	FLUJO DE ESCOMBROS DE PAICOL	CERCA A PAICOL	MULLA	V. A. MAGDAL	n.i.	n.i.	K-AR	BI	3.7 ±	± 0.2		082
041	R-2720	VOLCANOLASTITA	FLUJO DE ESCOMBROS DE PAICOL	KN. 2, CER. LA LAGUNA - SALTO DE	MULLA	C. CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	BI	7.1 ±	± 0.5	7.3	028
058	SK-417	IONHABITA ROLIT	FORMACION GUACACALLO	BORONES										
041	R-2727	ROSETA PROFERITICA	FORMACION GIGANTE	CERCA A GIGANTE	MULLA	V. A. MAGDAL	n.i.	n.i.	K-AR	RI	0.3 ±	± 0.4		082
151	SK-442	NEPHELINA AMFIBICA	BASALTO DE ACEVEDO	RIO SUAZA, KN. 3, CER. ACEVEDO-EL	MULLA	V. A. MAGDAL	n.i.	n.i.	K-AR	RI	31.2 ±	± 2.7	32	038
433	CIA-16	NEIS BIOTITICO	MOLTO DE LA PLATA	RIO PAEZ, KN. 4 CER. LA PLATA -	MULLA	C. CENTRAL	4 02°28'	75°55'	RB-SR	BI-RT	136 ±	± 4		057
440	CIA-16	NEIS BIOTITICO	MOLTO DE LA PLATA	RIO PAEZ, KN. 4 CER. LA PLATA -	MULLA	C. CENTRAL	4 02°28'	75°55'	K-AR	BI	139 ±	± 4		057
500	EM-31438	EPANODORITA	MOLTO DE LA PLATA (STOCK BEI)	ODA, CHIFETORES, CER. LA	MULLA	C. CENTRAL	02°26'41"	80°55'22"	K-AR	BI	183 ±	± 5		004
535	CIA-6	NEIS AUGEN	NETS AUGEN DE GUAPOTON	RIO SUAZA, KN. 1 AL NORTE DE	MULLA	C. CENTRAL	4 02°04'	75°43'	K-AR	BI	216 ±	± 5		057
617	CIA-6	NEIS AUGEN	NETS AUGEN DE GUAPOTON	GUADALUPE	MULLA	C. CENTRAL	4 02°04'	75°43'	RB-SR	BI-RT	380 ±	± 12		057
682	JSA-11784	EPANODORITA	MOLTO DE GUAPON	CER. RESINAS - FLORENCIA	MULLA	C. CENTRAL	4 01°52'	75°41'	RB-SR	BI	601 ±	± 58		001
684	CIA 7, 12	PERMITTA	NETS AUGEN DE GUAPON (OJDE)	RIO SUAZA, KN. 1 AL NORTE DE	MULLA	C. CENTRAL	4 02°04'	75°43'	RB-SR	FX	847			057
687	CIA-9	PERMITTA MAGNETITA	NETS AUGEN DE GUAPON (OJDE)	GUADALUPE	MULLA	C. CENTRAL	4 02°04'	75°43'	RB-SR	FX	895 ±	± 18		057
690	CIA-4	PERMITTA FLODOPITICA	GRUPO GUAPON	YUNGA, KN. B AL SUR DE GUAPON	MULLA	C. CENTRAL	4 02°07'	75°40'	K-AR	FLOB	912 ±	± 35		057
691	CIA-4	PERMITTA FLODOPITICA	GRUPO GUAPON	B. KN. AL SUR DE GUAPON	MULLA	C. CENTRAL	4 02°07'	75°40'	RB-SR	FE-RT	918 ±	± 27		057
693	EM-11995	EPANODORITA BASICA	GRUPO GUAPON	AGUACALLENTE	MULLA	C. CENTRAL	01°36'00"	75°43'33"	K-AR	HB	925 ±	± 50		005
698	CIA-7	GRANULITA BANIOMF	NETS AUGEN DE GUAPON	FLORENCIA	MULLA	C. CENTRAL	4 02°04'	75°43'	K-AR	HB	935 ±	± 19		057
699	CIA-2	ANFIBOLITA CLP	GRUPO GUAPON	YUNGA, KN. B AL SUR DE GUAPON	MULLA	C. CENTRAL	4 02°07'	75°40'	K-AR	HB	971 ±	± 19		057
700	CIA-11	GRANULITA BANIOMF	NETS AUGEN DE GUAPON	RIO SUAZA, KN. 1 AL N. DE	MULLA	C. CENTRAL	4 02°04'	75°43'	K-AR	HB	1000 ±	± 25		057

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NÚM. REG. COLECTOR	NÚM. DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	EDAD A.A.	ERROR INICIAL	EDAD RECALC.	COEF. REF.	
704	JAA-1174	GRANULITA CHARRINO	MACIZO DE GARCÓN	COR. GUADALUPE - RESINAS	HUILA	C. ORIENTAL	01°59'	75°45'	RB-SR	1110 ±	± 180		001	
704	JAA-1177	GRANULITA CHARRINO	MACIZO DE GARCÓN	COR. RESINAS - BOSCENCIA	HUILA	C. ORIENTAL	01°51'	75°41'	RB-SR	1150 ±	± 70		001	
707	JAA-1180	GRANULITA CHARRINO	MACIZO DE GARCÓN	DDA. PESCAZO, GARCÓN	HUILA	C. ORIENTAL	02°05'	75°42'	RB-SR	1160 ±	± 140		001	
710	CIA-85AMPLES	GRANULITA	GRUPO GARCÓN	DDA. AGUACALLENTE, B. EN. AL SUR DE GARCÓN	HUILA	C. ORIENTAL	n.l.	n.l.	RB-SR	1172 ±	± 90		057	
712	JAA-1174-86	BRANULITA CHARRINO	MACIZO DE GARCÓN	COR. GUADALUPE-RESINAS	HUILA	C. ORIENTAL	01°57'	75°43'	RB-SR	1180			001	
801	CIA-5SAMPLES	AUSEN MEIS	MEIS AUSEN DE GUARAPON	RIO SANTA, KM 1 A N DE GUADALUPE	HUILA	C. ORIENTAL	n.l.	n.l.	RB-SR	1576	± 300		037	
072	T-18	ORBIDIANA	VULCANITAS MESOZOICAS	COR. BOSCONIA - LOS VENADOS	MAGDALENA	SIS MARA	09°55'30"	73°32'20"	F-AR	VIDR	10 ±	± 1,2	10.1	080
135	MO-1054	FILITA	FILITA DE CINTO	PUNTA GUACHARUTO, STA. MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	11°29'25"	74°02'40"	F-AR	RT	33.5 ±	± 3,2	4.3	045
158	T-5	ESQUISTO ANFIBOLICO	ESQUISTOS DE ALTO GRADO	COR. SANTA MARTA - VILLA CONCHA	MAGDALENA	SIS MARA	11°18'30"	74°19'00"	F-AR	ANF	36.2 ±	± 3.1	7.0	080
159	T-16	GRANDIORITA	STOCK DEL SOCORRO	COR. SEVILLA AL CERRO EL SOCORRO	MAGDALENA	SIS MARA	10°56'53"	74°01'40"	F-AR	BI	37.8 ±	± 1.7	8.6	080
165	MO-927	FILITA	ESQUISTOS DE CONCHA	BANJA CHENQUE, STA. MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	11°08'	74°08'	F-AR	RT	38.7 ±	± 1.4	9.7	043
166	MO-771	FILITA	FILITA DE CINTO	ORIENTE DE STA. MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	11°14'	74°11'	F-AR	RT	40.9 ±	± 4.7	1.7	043
171	T-1	ESQUISTO BIODITICO	ESQUISTOS DE ALTO GRADO	RIO CORDOBA, CIENAGA	MAGDALENA	SIS MARA	10°59'37"	74°08'20"	F-AR	BI	42.6 ±	± 1.7	3.5	080
178	T-8	CUARZO DORITA	BRILLO DE SANTA MARTA	COR. SANTA MARTA - RUDINCHA	MAGDALENA	SIS MARA	11°17'00"	73°56'30"	F-AR	BI	44.1 ±	± 1.6	4.9	080
179	T-4	ESQUISTO ANFIBOLICO	ESQUISTOS DE ALTO GRADO	RIO PESQUERO	MAGDALENA	SIS MARA	11°15'20"	73°33'30"	F-AR	ANF	44.1 ±	± 2.7	1.9	080
187	T-3	ESQUISTO ANFIBOLICO	ESQUISTOS DE ALTO GRADO	COR. AMATOCO-HIRASO, CUCHILLO SAN LORENZO	MAGDALENA	SIS MARA	11°08'00"	74°03'00"	F-AR	ANF	47.4 ±	± 2.4	8.3	080
188	T-9	PEGMATITA EN ESQ	ESQUISTOS DE ALTO GRADO	COR. SANTA MARTA - VILLA CONCHA	MAGDALENA	SIS MARA	11°14'20"	74°10'30"	F-AR	RV	47.8 ±	± 1.9	48.9	080
192	T-7	CUARZO DORITA	PLUON DE BURITICA	RIO BURITACA	MAGDALENA	SIS MARA	11°17'00"	73°41'00"	F-AR	BI	48.4 ±	± 1.8	49.4	080
194	T-8	CUARZO DORITA	BATOLITO DE SANTA MARTA	COR. SANTA MARTA - RUDINCHA	MAGDALENA	SIS MARA	11°17'00"	73°56'30"	F-AR	RE	48.8 ±	± 1.7	49.8	080
195	T-7	CUARZO DORITA	PLUON DE BURITICA	RIO BURITACA	MAGDALENA	SIS MARA	11°11'00"	73°44'00"	F-AR	RB	49.0 ±	± 2.0	50.0	080
197	MO-580	FILITA	FILITA DE CINTO	NOROCCIDENTE DE GAIRA, STA. MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	11°12'	74°13'	F-AR	RT	49.3 ±	± 3.9	50.5	043
202	T-2	ESQUISTO ANFIBOLICO	ESQUISTOS DE ALTO GRADO	RIO CORDOBA, CIENAGA	MAGDALENA	SIS MARA	10°59'43"	74°00'00"	F-AR	ANF	51.0 ±	± 3.6	52.1	080
211	T-11	GRANDIORITA	PLUON TUCURUMILITA	COR. SEVILLA AL CERRO EL SOCORRO	MAGDALENA	SIS MARA	10°40'10"	74°04'40"	F-AR	BI	54.0 ±	± 2.2	55.2	080
212	MO-705	ANFIBOLITA	ESQUISTOS DEL ROSAERO	NOROCCIDENTE DE GAIRA, STA. MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	11°11'	74°12'	F-AR	RB	54.3 ±	± 2.7	55.6	043
221	T-23	GRANDIORITA	BRILLO DE ATANDES	NOROCCIDENTE DE GAIRA, STA. MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	10°42'10"	73°31'15"	F-AR	BI	57.3 ±	± 2.4	58.4	080
222	T-10	ORBIDIANA	PLUON LATIAL	DOR. LAVAL	MAGDALENA	SIS MARA	10°47'38"	74°55'48"	F-AR	RB	57.9 ±	± 2.5	59.2	080
223	T-10	ORBIDIANA	PLUON LATIAL	DOR. LAVAL	MAGDALENA	SIS MARA	11°17'	74°04'	F-AR	RB	59.1 ±	± 8.8	60.6	043
230	MO-994	ANFIBOLITA	ESQUISTOS DEL ROSAERO	CERRO AGUAS MUERTAS, STA. MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	11°10'	74°13'	F-AR	RB	62.8 ±	± 6.3	64.4	043
243	MO-149	ANFIBOLITA	ESQUISTOS DEL ROSAERO	NOROCCIDENTE DE GAIRA, STA. MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	11°10'	74°13'	F-AR	RB	64.1 ±	± 3.2	65.7	043
251	MO-716	ANFIBOLITA	ESQUISTOS DEL ROSAERO	GAIRA, STA. MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	11°18'	74°05'	F-AR	RT	65.3 ±	± 3.3	66.9	043
253	MO-197	FILITA	FILITA DE CINTO	BANJA MAGUANE, STA. MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	11°10'	74°14'	F-AR	RB	79.7 ±	± 15.8	81.7	043
304	MO-149	ANFIBOLITA	ESQUISTOS DEL ROSAERO	GAIRA	MAGDALENA	SIS MARA	11°10'	74°14'	F-AR	RB	79.7 ±	± 15.8	81.7	043
322	T-6	ESQUISTO FILITICO	POZO ALGARROBO	POZO ALGARROBO	MAGDALENA	SIS MARA	10°08'08"	74°09'20"	F-AR	RT	86.3 ±	± 4	88.2	080
323	T-5	CUARZO DORITA	BATOLITO DE SANTA MARTA	SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	08°25'00"	74°58'00"	FB-SR	BI	91		92.5	025
324	MO-991	ANFIBOLITA	ESQUISTOS DEL ROSAERO	CERRO AGUAS MUERTAS	MAGDALENA	SIS MARA	11°17'	74°04'	F-AR	RB	91 ±	± 25	95.3	043
348	MO-718	ANFIBOLITA	ESQUISTOS DE CONCHA	CERRO AGUAS MUERTAS	MAGDALENA	SIS MARA	11°17'	74°04'	F-AR	ACT	102 ±	± 30	104.5	043
371	MO-341	ANFIBOLITA	ESQUISTOS DE CONCHA	BANJA CONCHA	MAGDALENA	SIS MARA	11°16'	74°10'	F-AR	ACT	110.5 ±	± 8.8	112.9	043
425	MO-718	ANFIBOLITA	ESQUISTOS DE CONCHA	BANJA CONCHA	MAGDALENA	SIS MARA	11°16'	74°10'	F-AR	ACT	128 ±	± 23	131.3	043
428	T-17	ORBIDIANA	RIONETA DE GAIRA	TAGANA, STA. MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	11°15'	74°11'	F-AR	RT	129 ±	± 5	132.1	080
428	T-15	n.l.	RIONETA DE GAIRA	TAGANA, STA. MARTA	MAGDALENA	SIS MARA	10°37'35"	73°08'55"	F-AR	RT	129 ±	± 5	132.1	080
430	T-19	ORBIDIANA	STOCK EL SOCORRO	COR. SEVILLA AL CERRO EL SOCORRO	MAGDALENA	SIS MARA	10°48'25"	74°01'43"	F-AR	BI	131 ±	± 5	134.0	080
435	T-14	DORITA PEGMATITICA	FORMACION LOS CLAVOS	RIO GUATAPURI	MAGDALENA	SIS MARA	10°31'07"	73°18'30"	F-AR	FB	133 ±	± 5	136.2	080
437	T-26	TRONDHJEMITA	COMPL. PLUON TUCURUMILITA (OJQUE)	RIO TUCURUMILITA	MAGDALENA	SIS MARA	10°45'00"	73°57'00"	F-AR	BI	137 ±	± 5	140.2	080
438	T-4	ESQUISTO ANFIBOLICO	PLUON DON DIEGO	RIO DON DIEGO	MAGDALENA	SIS MARA	10°01'20"	73°47'40"	F-AR	BI	138 ±	± 7	141.5	080
439	T-20	ORBIDIANA	NUCLEO POZO PERICO	CERCA ODA AFL. DEL RIO ENEA	MAGDALENA	SIS MARA	11°17'00"	73°09'00"	F-AR	ANF	138 ±	± 5	141.5	080
441	T-18	ORBIDIANA	FORMACION GUATAPURI	COR. CARACOLI - AGUAS BLANCAS	MAGDALENA	SIS MARA	10°04'15"	73°44'45"	F-AR	FB	138 ±	± 9	141.5	080
451	T-13	ANFIBOLITA	MEIS DE BURITACA	COR. BOSCONIA - LOS VENADOS	MAGDALENA	SIS MARA	09°55'30"	73°32'20"	F-AR	FK	142 ±	± 6	145.4	080
451	T-13	ANFIBOLITA	MEIS DE BURITACA	DDA. LA AGUA	MAGDALENA	SIS MARA	10°55'10"	74°08'30"	F-AR	ME	147 ±	± 6	150.5	080

CATALOGO DE INTRACCIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1992

NÚM. REG.	NÚMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE RECA	LOCALIDAD	DIPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD M.a.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COO. REF.
442	F-33	GRANODIORTA	BATOLITO DE ATANDES	RIO BAJILLO	MAGALENA	SMS MARTA	0°42'10"	73°21'15"	K-AR	HE	162 ± 12	± 12	166.0	080
443	F-33	GRANODIORTA	BATOLITO DE PATILLAL	RIO RANCHERIA	MAGALENA	SMS MARTA	0°31'05"	73°17'35"	RE-SR	HE	162 ± 18	± 18	166.0	080
445	F-21	BSALTO	FORMACION GUATAPURI	CHR. BOSENDIA - LAS TOLONIAS	MAGALENA	SMS MARTA	0°34'00"	73°02'00"	K-AR	HE	166 ± 6	± 6	169.0	080
448	F-22	GRANODIORTA	BATOLITO DE ARICATACA	RIO ARIDUANCITO	MAGALENA	SMS MARTA	0°31'30"	73°16'30"	RE-SR	HE	167 ± 18	± 18	171.0	080
471	F-29	GRANODIORTA	BATOLITO DE PATILLAL	RIO RANCHERIA	MAGALENA	SMS MARTA	0°31'30"	73°16'30"	RE-SR	HE	167 ± 18	± 18	171.0	080
472	F-29	GRANODIORTA	BATOLITO DE PATILLAL	RIO RANCHERIA	MAGALENA	SMS MARTA	0°31'30"	73°16'30"	RE-SR	HE	167 ± 18	± 18	171.0	080
474	F-12	CUARZO MONZONITA	CINTURON METAMORFICO SEVILLA	RIO SEVILLITA	MAGALENA	SMS MARTA	0°33'20"	73°59'30"	K-AR	HE	170 ± 6	± 6	174.1	080
478	F-24	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE OJEDA	RIO RANCHERIA	MAGALENA	SMS MARTA	0°40'00"	73°43'00"	K-AR	HE	172 ± 6	± 6	176.1	080
479	F-25	GRANODIORTA	BATOLITO CENTRAL	CHR. PUEBLO BELLO - SAN SEBASTIAN	MAGALENA	SMS MARTA	1°03'07"	73°27'27"	K-AR	HE	172 ± 7	± 7	176.1	080
481	F-25	GRANODIORTA	BATOLITO CENTRAL	CHR. PUEBLO BELLO - SAN SEBASTIAN	MAGALENA	SMS MARTA	1°03'07"	73°27'27"	K-AR	HE	172 ± 7	± 7	176.1	080
483	F-30	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE PUEBLO BELLO	CHR. PUEBLO BELLO - SAN SEBASTIAN	MAGALENA	SMS MARTA	1°08'00"	73°55'25"	K-AR	HE	174 ± 7	± 7	178.0	080
484	F-29	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE PATILLAL	RIO TAPIAS	MAGALENA	SMS MARTA	1°08'00"	73°59'00"	K-AR	HE	175 ± 6	± 6	180.4	080
485	F-19	IGNEARIA RIODACT	FORMACION LOS CLAVOS	RIO GUATAPURI	MAGALENA	SMS MARTA	0°31'07"	73°18'30"	K-AR	HE	175 ± 13	± 13	180.4	080
487	F-28	GRANODIORTA	BATOLITO DE PATILLAL	RIO CESAR	MAGALENA	SMS MARTA	0°31'35"	73°15'35"	K-AR	HE	176 ± 7	± 7	180.4	080
488	F-27	STICK GRANODIORTA	FORMACION LOS CLAVOS, INTRUSIVO	CHR. VALENCIA - PUEBLO BELLO	MAGALENA	SMS MARTA	0°23'20"	73°21'35"	K-AR	HE	176 ± 7	± 7	180.4	080
490	F-25	GRANODIORTA	BATOLITO CENTRAL	RIO GARVITO	MAGALENA	SMS MARTA	1°03'07"	73°27'27"	K-AR	HE	177 ± 13	± 13	180.4	080
491	F-29	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE PATILLAL	RIO TAPIAS	MAGALENA	SMS MARTA	1°08'00"	73°59'00"	K-AR	HE	178 ± 7	± 7	182.4	080
492	F-30	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE PUEBLO BELLO	CHR. PUEBLO BELLO - SAN SEBASTIAN	MAGALENA	SMS MARTA	0°28'07"	73°55'25"	K-AR	HE	179 ± 8	± 8	183.3	080
494	F-19	IGNEARIA RIODACT	FORMACION LOS CLAVOS	RIO GUATAPURI	MAGALENA	SMS MARTA	0°31'07"	73°18'30"	K-AR	HE	180 ± 12	± 12	183.3	080
495	F-10	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE PUEBLO BELLO	CHR. PUEBLO BELLO - SAN SEBASTIAN	MAGALENA	SMS MARTA	0°28'00"	73°55'25"	K-AR	HE	181 ± 6	± 6	185.5	080
496	F-21	BSALTO	FORMACION GUATAPURI	ODA. FUENTE RIO CESAR	MAGALENA	SMS MARTA	0°20'10"	73°02'40"	K-AR	HE	181 ± 10	± 10	185.5	080
502	F-10	CUARZO MONZONITA	BATOLITO DE PUEBLO BELLO	CHR. PUEBLO BELLO - SAN SEBASTIAN	MAGALENA	SMS MARTA	0°28'00"	73°55'25"	K-AR	HE	189 ± 19	± 19	193.2	080
521	F-14	DIORTA PEBRANTITICA	COMPL. PLUTON (CUBIENCA (DIBUE))	RIO TACURINCA	MAGALENA	SMS MARTA	0°45'00"	73°57'40"	K-AR	HE	202 ± 13	± 13	206.9	080
539	MM-7388-20	NEIS	NEIS DE DON DIEGO	RIO TACURINCA	MAGALENA	SMS MARTA	0°13'40"	73°14'30"	K-AR	HE	250			042
676	F-34	GRANOLITA	GRANOLITA DE LOS MANGOS	RIO LOS MANGOS	MAGALENA	SMS MARTA	0°14'20"	73°14'30"	RE-SR	HE	752 ± 70	± 70	773.7	080
678	F-34	GRANOLITA	GRANOLITA DE LOS MANGOS	ODA. SUBMUCHITO	MAGALENA	SMS MARTA	0°40'40"	74°08'00"	K-AR	HE	940 ± 30	± 30	983.5	080
750	SF 13	GRANITO FOSFATICO	BATOLITO DE SANTA MARTA	CHR. SAN JUAN DEL CESAR	MAGALENA	SMS MARTA	0°10'40"	74°08'00"	K-AR	HE	1300			022
751	F-35	NEIS CI FERTITICO	GRANOLITA DE SANTA MARTA	CHR. SAN JUAN DEL CESAR	MAGALENA	SMS MARTA	10°31'05"	75°04'27"	RE-SR I	HE	1300			022
790	MM-7388-50	GRANOLITA	NEIS DE BIBIELLA	CHORREZA	MAGALENA	SMS MARTA	10°24'	79°33'	RE-SR I	HE	1400			042
020	CO-7	COLADA ESCORPIAZA	COMPLEJO VOLCANICO DEL GALERAS	CHR. PASTO - IPTALES, KR. 40	MARIZO	M PASTOS	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	1.10 ± 0.11			058
032	CO-15	COLADA DE LAVA	COMPLEJO VOLCANICO DOSA JUANA	CHR. CERCA A LA CRUZ	MARIZO	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	n.i.	2.31 ± 0.2			058
055	RM-9	GRANODIORTA	BATOLITO DE PIEDRANCHA	EL PARAISO	MARIZO	C OCCIDENTE	n.i.	n.i.	K-AR	HE	6.5 ± 2.7		6.7	047
081	EM-119-050	PROFITO DACTILO	STICK DE SAN CRISTOBAL	CERRO SAN CRISTOBAL, GENOVA	MARIZO	C OCCIDENTE	01°54'51"	77°03'20"	K-AR	HE	13 ± 3			004
129	R-27	GRANODIORTA	BATOLITO DE PIEDRANCHA	BOMBONA	MARIZO	C OCCIDENTE	n.i.	n.i.	K-AR	HE	20.7 ± 0.8		25.9	047
133	PD-1083	ANESTIA BASALTICA	GRUPO DIABASICO	DIAMANTE	MARIZO	P OCCIDENTE	n.i.	n.i.	K-AR	HE	21.4 ± 1.5		21.8	047
136	EM-11926	GRANODIORTA	BATOLITO DE PIEDRANCHA	3000-JANICA MAE DE LA PUZTA DE PIEDRANCHA	MARIZO	C OCCIDENTE	01°55'00"	77°18'00"	K-AR	HE	23 ± 3			003
140	EM-119249	TOMILITA	STICK DE ARBOLENS	ODA. SAN PEDRO, CHR. EL EMPALME - ARBOLENS	MARIZO	C CENTRAL	01°33'15"	77°12'00"	K-AR	HE	25 ± 16			003
145	0-15	GRANODIORTA	DIORTA DE CAÑELLERA	RIO CAÑELLERA	MARIZO	C OCCIDENTE	n.i.	n.i.	K-AR	HE	26.2 ± 1.3		26.7	347
147	0-17	GRANODIORTA HE	BATOLITO DE PIEDRANCHA	RIO CAÑELLERA	MARIZO	C OCCIDENTE	n.i.	n.i.	K-AR	HE	28.4 ± 1.7		29.2	347
149	437	CORNIBLANCA BASICA	GRUPO DIABASICO	RIO VARGAS	MARIZO	C OCCIDENTE	n.i.	n.i.	K-AR	HE	29.9 ± 1.7		30.5	347
150	MA-98	GRANODIORTA	INTRUSIVO DE LOS ALISALES	CHR. PASTO - LOS ALISALES, KR. 34+600	MARIZO	C OCCIDENTE	00°56'00"	77°10'00"	K-AR	HE	30			011
151	AB-1	TOMILITA	BATOLITO DE PIEDRANCHA	PIEDRANCHA	MARIZO	C OCCIDENTE	n.i.	n.i.	K-AR	HE	50.0 ± 1.9			033
184	AE-144	PLIOCLAVA	GRUPO DIABASICO	EL TAMBO-SAN PEDRO, EL PEZOL	MARIZO	C OCCIDENTE	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	HE	39.4 ± 3.9		40	019
185	ND-32	GRANODIORTA	BATOLITO DE PIEDRANCHA	DIAMANTE	MARIZO	C OCCIDENTE	n.i.	n.i.	K-AR	HE	40.5 ± 3.0		41.5	047

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1972

NÚM. RES.	NÚMERO DE LA ROCA	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE LA ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD M.a.	ERRORES INICIAL	EDAD RECLC.	COD. REF.
181	45E-177	PILLOLAVA	GRUPO DIABASICO	EL TABO-SAN PEDRO, EL FEZOL	MARIÑO	C OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	RT	46.0 ± 5.3	4.8	019	
179	45E-115	PILLOLAVA	GRUPO DIABASICO	EL TABO-SAN PEDRO, EL FEZOL	MARIÑO	C OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	RT	49.4 ± 9.8	4.9	019	
208	45E-08	PILLOLAVA	GRUPO DIABASICO	EL TABO-SAN PEDRO, EL FEZOL	MARIÑO	C OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	RT	53.2 ± 4.6	5.3	019	
223	R-253	RICORDORITA	BACILOITO DE PIERRAMICA	RIO BLANCO	MARIÑO	C OCCIDENT	n.l.	n.l.	K-AR	BI	97.1 ± 4.3	58.4	047	
241	36M-112256	BRANCO-CRITA	BACILOITO DE PIERRAMICA	3009-JACIA-NESE DE PLATA	MARIÑO	C OCCIDENT	01°05'00"	77°48'00"	K-AR	RT	62	6	003	
244	45E-160	PILLOLAVA	GRUPO DIABASICO	EL TABO-SAN PEDRO, EL FEZOL	MARIÑO	C OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	RT	68.4 ± 10.5	48	019	
274	45E-171	PILLOLAVA	GRUPO DIABASICO	EL TABO-SAN PEDRO, EL FEZOL	MARIÑO	C OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	RT	70.6 ± 9.2	71	019	
295	45E-82A	PILLOLAVA	GRUPO DIABASICO	EL TABO-SAN PEDRO, EL FEZOL	MARIÑO	C OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	RT	77.2 ± 19.8	77	019	
299	45E-161	PILLOLAVA	GRUPO DIABASICO	EL TABO-SAN PEDRO, EL FEZOL	MARIÑO	C OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	RT	78.1 ± 24.5	78	019	
354	45E-107	PILLOLAVA	GRUPO DIABASICO	EL TABO-SAN PEDRO, EL FEZOL	MARIÑO	C OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	RT	97.0 ± 20.3	97	019	
405	45E-123	PILLOLAVA	GRUPO DIABASICO	EL TABO-SAN PEDRO, EL FEZOL	MARIÑO	C OCCIDENT	01°36'00"	77°24'00"	K-AR	RT	115.1 ± 26.4	115	019	
432	45E-79-47	DACITA ROZINDICA	COMPLEJO TORRE DE MOCCA	DOA. EMPULINA, MOCCA	PULMARIÓ	C ORIENTAL	01°14'00"	76°40'00"	K-AR	FK	136 ± 3	136	049	
467	45E-80-25	DACITA ROZINDICA	COMPLEJO CURTIFERO DE MOCCA	DOA. TOSBY, MOCCA	PULMARIÓ	C ORIENTAL	03°34'00"	75°01'00"	K-AR	SER	166 ± 4	166	049	
473	R-1	DACITA ROZINDICA	COMPLEJO TORRE DE MOCCA	DOA. TOSBY, MOCCA	PULMARIÓ	C ORIENTAL	01°14'00"	76°40'00"	K-AR	RT	170 ± 2	170	037	
499	R-3	DACITA LITICA-PORF	COMPLEJO TORRE DE MOCCA	DOA. EMPULINA, MOCCA	PULMARIÓ	C ORIENTAL	01°14'00"	76°40'00"	K-AR	RT	172 ± 7	172	037	
517	45E-79-49	AMHELITA	COMPLEJO TORRE DE MOCCA	DOA. EMPULINA, MOCCA	PULMARIÓ	C ORIENTAL	01°14'00"	76°40'00"	K-AR	RT	183 ± 3	183	037	
526	45E-79-48	BRANDORITA	COMPLEJO TORRE DE MOCCA	W. DE DOA. LAPPANNA GRANNE, MOCCA	PULMARIÓ	C ORIENTAL	01°13'00"	76°41'00"	K-AR	BI	198 ± 4	198	049	
608	P-11107	ANBESTIA INTERN CFX	BACILOITO DE MOCCA	RIO MOCCA, MOCCA	PULMARIÓ	C ORIENTAL	01°12'00"	76°39'00"	K-AR	BI	210 ± 4	210	049	
027	R-11104	ANBESTIA BASALTICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	V. LA COBRE, NEV. DEL BUINDIO, 4200 m.	BUINDIO	C CENTRAL	04°44'00"	75°28'30"	K-AR	RT	0.35 ± 0.04	070	070	
379	NO 580	DIORITA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	PECA PLACER, NEV. BUINDIO, 3775 m.	BUINDIO	C CENTRAL	04°12'00"	75°20'00"	K-AR	RT	1.40 ± 0.25	070	070	
793	NO 580	DIORITA	COMPLEJO DE COROBOA	CR. COROBOA - PUJAO	DUINIO	C CENTRAL	1°04'22'34"	75°41'32"	K-AR	BI	72 ± 2	72	013	
514	NO 574	DIORITA	COMPLEJO DE COROBOA	CR. COROBOA - PUJAO	DUINIO	C CENTRAL	1°04'22'34"	75°41'32"	K-AR	HB	77 ± 4	77	013	
381	NO 585	ANFIBOLITA	COMPLEJO DE SANTA ROSA-COROBOA	DOA. LA SIBERIA, COROBOA	DUINIO	C CENTRAL	1°04'23'10"	75°41'53"	K-AR	HB	83 ± 2	83	013	
383	NO 586	ANFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	CR. PUJAO - BEGUA	DUINIO	C CENTRAL	1°04'17'37"	75°44'19"	K-AR	HB	107 ± 10	107	013	
387	NO 582	n.l.	COMPLEJO ROSARIO	CR. ESSOVA - PUENTE BARRAGAN	DUINIO	C CENTRAL	1°04'16'30"	75°47'41"	K-AR	HB	109 ± 9	109	013	
370	UM-2987	ANFIBOLITA GRANAT	RECORRIDOS DE ALTA PRESION	CR. PUJAO - BEGUA	DUINIO	C CENTRAL	1°04'17'06"	75°44'53"	K-AR	HB	110 ± 3	110	079	
400	NO 578	ANFIBOLITA	GRUPO ROSARIO	CR. PUJAO - ARENITA, CUNTEA R.O.P.	DUINIO	C CENTRAL	04°20'06"	75°42'30"	K-AR	RT	110 ± 10	110	079	
401	NO 577	ANFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	CR. PUJAO - PUENTE BARRAGAN	DUINIO	C CENTRAL	1°04'19'52"	75°44'04"	K-AR	HB	114 ± 4	114	013	
403	NO 503	ANFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	CR. RIO VERDE - PUJAO	DUINIO	C CENTRAL	1°04'24'00"	75°43'43"	K-AR	HB	114 ± 8	114	013	
404	NO 594	ANFIBOLITA	COMPLEJO ROSARIO	CR. BEGUA - PUENTE BARRAGAN	DUINIO	C CENTRAL	1°04'18'02"	75°46'49"	K-AR	HB	115 ± 3	115	013	
589	n.l.	METABASICA	GRUPO CAJAMARCA	RIO LEJOS, CR. PUENTE BARRAGAN	DUINIO	C CENTRAL	1°04'21'29"	75°44'28"	K-AR	HB	115 ± 3	115	013	
089	NO 523	n.l.	PLUTON DE TATAMA	BARRAGAN-GENOVA	DUINIO	C CENTRAL	04°39'00"	75°35'00"	K-AR	RT	312 ± 15	312	062	
169	NO 521	n.l.	PLUTON DE TATAMA	ARRENITA-IBAGUE	RISARALDA	C OCCIDENT	n.l.	n.l.	K-AR	BI	17 ± 1	17	013	
182	R-1	TONALITA	STOCK DE MISTRATO	n.l.	RISARALDA	C OCCIDENT	n.l.	n.l.	K-AR	HB	17 ± 1	17	013	
775	M-6	GRANITO	GRUPO DE ANSERIA	ARR. PUENTE URBANA - MISTRATO	RISARALDA	C OCCIDENT	05°17'30"	75°52'19"	K-AR	RT	46 ± 7	46	029	
310	NO 566	DIORITA	COMPLEJO DE SANTA ROSA	ARR. ANSERIA - LA VIRGINIA, KM. 6	RISARALDA	C CENTRAL	05°17'07"	75°47'30"	K-AR	RT	71 ± 2.7	71	029	
328	NO 567	DIORITA	COMPLEJO DE SANTA ROSA	n.l.	RISARALDA	C CENTRAL	n.l.	n.l.	K-AR	HB	81 ± 5	81	013	
354	M-3	n.l.	STOCK DE TIRA	ARR. IFFA - ARAUCA, KM. 2	RISARALDA	C CENTRAL	05°16'13"	75°40'19"	K-AR	BI	90 ± 4	90	029	
394	M-2	DIORITA CT	STOCK DE CAMBUESIA	DOA. SANTO CRUCE CON EL FERROCARRIL	RISARALDA	C CENTRAL	05°43'06"	75°38'01"	K-AR	RT	113 ± 3	113	029	

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
1972

NÚM. REG. COLECTOR	AÑO	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE LA ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	ANAL. AMAL.	EDAD M.A.	ERROR EMICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.
044	BC-79-11	MEIS BI-CI-FX	MEIS DE BUCARAMANGA	MACIO DE SANTANDER, CR., BERLIN - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°18'	72°53'	TRI-F	AP	4.2 ± 0.5			048
047	BC-79-11	MEIS BI-CI-FX	MEIS DE BUCARAMANGA	MACIO DE SANTANDER, CR., BERLIN - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°18'	72°53'	TRI-F	AP	5.0 ± 0.6			048
049	BC-79-3	CUARZONONITA	CUARZONONITA DE CORDOBA	CR., LOS CUROS-STA. BARBARA - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°24'	72°58'	TRI-F	AP	5.5 ± 1.0			048
054	BC-79-12	ORTONEIS BI-CI-FX	ORTONEIS	MACIO DE SANTANDER, CR., BERLIN - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°15'	72°51'	TRI-F	AP	6.5 ± 0.9			048
059	BC-79-3	CUARZONONITA	CUARZONONITA DE STA BARBARA	CR., LOS CUROS-STA. BARBARA - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°57'	72°57'	TRI-F	AP	7.1 ± 1.2			048
061	BC-79-3	CUARZONONITA	CUARZONONITA DE STA BARBARA	CR., LOS CUROS-STA. BARBARA - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°58'	72°57'	TRI-F	AP	7.3 ± 1.1			048
080	BC-79-4	MEIS BI-CI-FX	MEIS DE BUCARAMANGA	CR., LOS CUROS-STA. BARBARA - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°58'	72°58'	TRI-F	AP	12.4 ± 1.3			048
082	BC-79-14	CUARZONONITA	CUARZONONITA DE STA BARBARA	MACIO DE SANTANDER, CR., BERLIN - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°13'	72°53'	TRI-F	AP	13.6 ± 1.8			048
083	BC-79-1	GRANITO	GRANITO DEL PESCADERO	MACIO DE SANTANDER, CR., LOS CUROS-ARATOCA	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°50'	72°59'	TRI-F	AP	13.7 ± 1.7			048
084	BC-79-1	GRANITO	GRANITO DEL PESCADERO	MACIO DE SANTANDER, CR., LOS CUROS-ARATOCA	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°50'	72°59'	TRI-F	AP	13.8 ± 1.9			048
087	BC-79-13	TONALITA	TONALITA PARAMO RICO	MACIO DE SANTANDER, CR., BERLIN - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°14'	72°54'	TRI-F	AP	16.0 ± 2.5			048
102	BC-79-5	ESODITO RICO	FORMACION SILGARA	MACIO DE SANTANDER, CR., LOS CUROS-ARATOCA	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°48'	73°00'	TRI-F	AP	18.9 ± 2.2			048
103	BC-79-4	ESODITO RICO	FORMACION SILGARA	MACIO DE SANTANDER, CR., LOS CUROS-ARATOCA	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°48'	73°00'	TRI-F	AP	18.9 ± 3.0			048
232	BC-79-5	CUARZONONITA	CUARZONONITA DE CORDOBA	CR., LOS CUROS-STA. BARBARA - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°56'	72°59'	TRI-F	CIRC	40 ± 9			048
235	BC-79-5	CUARZONONITA	CUARZONONITA DE CORDOBA	CR., LOS CUROS-STA. BARBARA - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°56'	72°59'	TRI-F	CIRC	66 ± 7			048
240	BC-79-11	MEIS BI-CI-FX	MEIS DE BUCARAMANGA	MACIO DE SANTANDER, CR., BERLIN - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°18'	72°53'	TRI-F	CIRC	67 ± 7			048
333	BC-79-3	CUARZONONITA	CUARZONONITA DE STA BARBARA	CR., LOS CUROS-STA. BARBARA - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°57'	72°57'	TRI-F	CIRC	91 ± 11			048
338	BC-79-1	GRANITO ROSADO	GRANITO DEL PESCADERO	MACIO DE SANTANDER, CR., LOS CUROS-ARATOCA	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°50'	72°59'	TRI-F	CIRC	93 ± 10			048
340	BC-79-13	TONALITA	TONALITA DEL PARAMO	MACIO DE SANTANDER, CR., BERLIN - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°14'	72°54'	TRI-F	CIRC	94 ± 8			048
358	BC-79-4	MEIS BI-CI-FX	MEIS DE BUCARAMANGA	CR., LOS CUROS-STA. BARBARA - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°54'	72°58'	TRI-F	CIRC	98 ± 10			048
377	BC-79-14	CUARZONONITA	CUARZONONITA DE STA BARBARA	MACIO DE SANTANDER, CR., BERLIN - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°12'	72°53'	TRI-F	CIRC	106 ± 10			048
386	BC-79-12	ORTONEIS BI-CI-FX	ORTONEIS	MACIO DE SANTANDER, CR., BERLIN - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°15'	72°53'	TRI-F	CIRC	109 ± 10			048
392	PM 11197	CUARZONONITA	CUARZONONITA DE CORDOBA	MACIO DE SANTANDER, CR., BERLIN - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°08'00"	73°03'00"	TRI-F	BI	111 ± 4		113.5	026
446	MA-79-10	FORFIDIO DACTILO	FORFIDIO DE CALIFORNIA	OCCIDENTE DE LA CORDOBA	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°24'00"	72°55'00"	TRI-F	SER	144 ± 3		144	049
460	PM 11264	GRANITO RIEBECKITIC	GRANITO RIEBECKITIC	ANGOSTURA, CALIFORNIA	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°39'00"	73°16'00"	TRI-F	RI	160 ± 20		163.8	026
480	PM 10894	GRANODIORITA POFIR	BATOLITO DE RINDEGRO	CACHIRA	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°22'00"	73°06'00"	TRI-F	BI	172 ± 8		176.1	026
489	PM 10894	GRANODIORITA POFIR	BATOLITO DE RINDEGRO	SANTA CRUZ	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°22'00"	73°06'00"	TRI-F	BI	177 ± 8		180.4	026
501	PM 13199	MEIS BIOTITICO	MEIS DE BUCARAMANGA	SANTA CRUZ	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°16'00"	73°04'00"	TRI-F	BI	189 ± 4		193.2	026
510	PM 10924	CUERPO MINONITA	BATOLITO DE SANTA BARBARA	CR., BERLIN - VETAS	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°53'00"	72°54'00"	TRI-F	BI	192 ± 7		196.6	026
511	PM 11340	GRANITO PESCADERO	BATOLITO DE RODIGES	SANTA BARBARA	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°48'00"	72°56'00"	TRI-F	BI	193 ± 4		197.5	026
512	PM 11840	CUERPO MINONITA	BATOLITO DE SANTA BARBARA	PESCADERO	SANTANDER	C. ORIENTAL	04°53'00"	72°54'00"	TRI-F	BI	194 ± 7		198.4	026
514	PM 13197	CUERPO MINONITA	CUARZONONITA DE CORDOBA	PIEDECUESTA	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°08'00"	72°03'00"	TRI-F	RI	195 ± 7		199.7	026
518	PM 13199	MEIS BIOTITICO	MEIS DE BUCARAMANGA	LA CORDOBA	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°16'00"	72°54'00"	TRI-F	BI	198 ± 7		202.8	026
519	PM 12255	FILITA	FORMACION SILGARA	CR., BERLIN-VETAS PIEDECUESTA	SANTANDER	C. ORIENTAL	07°07'00"	72°52'00"	TRI-F	RI	198 ± 8		202.8	026

CATÁLOGO DE DATACIONES ISOTÓPICAS EN COLOMBIA  
1972

NUM. REG.	NÚMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROKA	UNIDAD DE LA ROKA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	MAT. ANAL.	EDAD ± M.A.	ERRORE INDICADO	EDAD RECALC.	COD. RECALC. REF.
424	IMN 4132	PEGMATITA	MEIS DE BUCARAMANGA	EL CARDINAL	SANTANDER	C ORIENTAL	07°10'00"	72°37'00"	K-AR	RV	432 ± 8	± 8	442.7	026
428	IMN 4132	PEGMATITA	MEIS DE BUCARAMANGA	EL CARDINAL	SANTANDER	C ORIENTAL	07°10'00"	72°37'00"	K-AR	RV	459 ± 12	± 12	449.7	028
431	IMN 12236	MEIS GRANITICO	ORDONEIS	RIO CARANA	SANTANDER	C ORIENTAL	07°15'00"	72°48'00"	RB-SR	RF	450 ± 80	± 80	468.9	026
433	BO-11-32	GABRO	GRUPO PLUTONICO DE SANTANDER	PACILIO DE SANTANDER	SANTANDER	C ORIENTAL	n.i.	n.i.	K-AR	RF	456 ± 22.8	± 22.8	468.1	009
435	IMN 4132	PEGMATITA	MEIS DE BUCARAMANGA	EL CARDINAL	SANTANDER	C ORIENTAL	07°10'00"	72°37'00"	K-AR	RV	457 ± 13	± 13	468.1	026
438	n.i.	GRANITO	STOCK DE CHUSCALES	AREA DE FLORESTA	SANTANDER	C ORIENTAL	n.i.	n.i.	RB-SR	n.i.	471 ± 22	± 22	481.1	081
470	IMN 13199	MEIS BOUTITICO	MEIS DE BUCARAMANGA	CRE. BELIN - VETAS	SANTANDER	C ORIENTAL	07°18'00"	72°54'00"	RB-SR	RF	460 ± 110	± 110	484.7	026
442	BC-11-7	LEUCO-GRANITO	GRANITO CERRO PINARDO	PACILIO DE SANTANDER, CRR. CUCUTA	SANTANDER N	C ORIENTAL	07°11'	72°49'	TR-F	AP	3.8 ± 0.8	± 0.8		048
443	BC-77-7	LEUCO-GRANITO	GRANITO CERRO PINARDO	PACILIO DE SANTANDER, CRR. CUCUTA	SANTANDER N	C ORIENTAL	07°11'	72°49'	TR-F	AP	4.0 ± 0.8	± 0.8		048
451	C-78-1	ORDONEIS BI-CI-FX	ORDONEIS	PACILIO DE SANTANDER, CRR.	SANTANDER N	C ORIENTAL	07°11'	72°49'	TR-F	AP	6.1 ± 0.6	± 0.6		048
452	C-78-1	ORDONEIS BI-CI-FX	ORDONEIS	BEALIN-PAMPLONA	SANTANDER N	C ORIENTAL	07°11'	72°49'	TR-F	AP	4.1 ± 0.7	± 0.7		048
460	BC-78-B	GRANODIORITA BI	GRANITO CERRO PINARDO	BEALIN-PAMPLONA	SANTANDER N	C ORIENTAL	06°01'	73°10'	TR-F	AP	7.3 ± 1.0	± 1.0		048
199	C-78-1	ORDONEIS BI-CI-FX	ORDONEIS	PACILIO DE SANTANDER, CRR.	SANTANDER N	C ORIENTAL	07°14'	72°49'	TR-F	CIRC	50 ± 6	± 6		048
235	C-78-1	ORDONEIS BI-CI-FX	ORDONEIS	BEALIN-PAMPLONA	SANTANDER N	C ORIENTAL	07°14'	72°49'	TR-F	CIRC	61 ± 7	± 7		048
341	BC-78-B	GRANODIORITA BI	GRANITO CERRO PINARDO	BEALIN-PAMPLONA	SANTANDER N	C ORIENTAL	06°01'	73°10'	TR-F	CIRC	99 ± 12	± 12		048
516	IMN 12301	CUARZO-MONZONITA	BATOLITO DE AGUABLANCA	CUCUITA	SANTANDER N	C ORIENTAL	08°08'00"	75°54'00"	K-AR	BI	196 ± 7	± 7	200.4	026
541	IMN 12337	FILITA	FORMACION SILICIA	BUCARASICA	SANTANDER N	C ORIENTAL	08°04'00"	72°37'00"	K-AR	BI	221 ± 8	± 8	226.4	026
602	BP-11-01	GRANITO	GRUPO PLUTONICO DE SANTANDER	PACILIO DE SANTANDER	SANTANDER S	C ORIENTAL	n.i.	n.i.	K-AR	RI	349.4 ± 17.5	± 17.5		009
002	BP-4978	VOLCANOCLASTITA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	Mt. 7 CRR MURILLO-REVARO DEL RUIZ	TOLIMA	C CENTRAL	04°53'24"	75°16'21"	TR-F	CIRC	0.09 ± 0.33	± 0.33		035
003	BP-4978	CEMIZA VOLCANICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	Mt. 7 CRR MURILLO-REVARO DEL RUIZ	TOLIMA	C CENTRAL	04°53'24"	75°16'21"	TR-F	CIRC	0.11 ± 0.34	± 0.34		035
009	F-12302	n.i.	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	COPEJIMA-SILENCIO, NEV. BEL TOLIMA	TOLIMA	C CENTRAL	04°36'00"	75°20'00"	K-AR	RF	0.37 ± 0.1	± 0.1		071
016	F-12308	ANDESITA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	GUALI-BOSQUE, LAVA V. ANCESTRAL DEL RUIZ	TOLIMA	C CENTRAL	04°59'00"	75°18'00"	K-AR	PE	0.97 ± 0.04	± 0.04		071
019	F-12378	VOLCANOCLASTITA	FANALONARDO DE LEERDA (SUP.)	LEERDA	TOLIMA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	PE	1.1 ± 0.1	± 0.1		082
024	F-12321	ANDESITA BASALTICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	HONDURAS, LAVA SECC. BARRA NEV. DEL TOLIMA	TOLIMA	C CENTRAL	04°43'00"	75°17'00"	K-AR	PE	1.29 ± 0.1	± 0.1		071
025	F-12316	ANDESITA BASALTICA	COMPLEJO RUIZ TOLIMA	FINCA PORFIAS, LAVA SECC. BARRA NEV. TOLIMA	TOLIMA	C CENTRAL	04°43'00"	75°16'30"	K-AR	PE	1.3 ± 0.13	± 0.13		071
026	B-2726	VOLCANOCLASTITA	MANTO DE FLUIDO DE ESCORBOS	ESPIRAL	TOLIMA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	RF	1.3 ± 0.2	± 0.2		082
024	B-2724	VOLCANOCLASTITA	MANTO FLUVIAL DE GUALI	ESPIRAL	TOLIMA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	RF	2.6 ± 0.7	± 0.7		082
039	B-11100	PODET DACTILICA	FORMACION KESA, MIEMBRO BERNAL	LUMBI 560 M.	TOLIMA	C CENTRAL	05°09'30"	74°58'00"	K-AR	BI-HB	3.5 ± 0.4	± 0.4		070
043	B-2729	VOLCANOCLASTITA	FANALONARDO DE LEERDA (INF.)	LEERDA	TOLIMA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	PE	4.3 ± 0.3	± 0.3		082
044	B-11101	PODET DACTILICA	FORMACION KESA, MIEMBRO PALMAS	FALAN, 900 M.	TOLIMA	C CENTRAL	05°07'00"	74°58'30"	K-AR	BI-HB	4.3 ± 0.4	± 0.4		070
046	B-2724	VOLCANOCLASTITA	MANTO FLUVIAL DE GUALI	GUALI	TOLIMA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	PE	5.5 ± 0.5	± 0.5		082
070	B-2727	VOLCANOCLASTITA	FANALONARDO DE BARRIE	BARRIE	TOLIMA	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	PE	9.4 ± 1	± 1		082
196	BP-4978	GRANODIORITA	BATOLITO DE EL BOSQUE	RIO LA VIGA	TOLIMA	C CENTRAL	04°14'00"	75°08'00"	K-AR	BI	49.1 ± 1.7	± 1.7	50.2	082
207	BP-4978	GRANODIORITA	STOCK DE EL PATILLO	CRR. MADUITA - MATILLO	TOLIMA	C CENTRAL	05°12'00"	74°59'00"	K-AR	BI	53.0 ± 1.8	± 1.8	54.3	082
217	BP-13481	GRANODIORITA	PORFIDO DE ROMANSO	RIO ROMANSO	TOLIMA	C CENTRAL	04°11'00"	75°23'00"	K-AR	APF	38 ± 10	± 10	58	049
226	BP-13483	ESQ. DORTITICO	SERIE POLIMETAMORFICA C CENTRAL	ODD. BELICIAS, SW. DE CAJAMARCA	TOLIMA	C CENTRAL	04°24'15"	75°03'34"	K-AR	RF	61 ± 10	± 10	61	030

CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA  
1972

NUM. REG.	NUMERO DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	RAZ. ANTL.	EDAD ± a.p.	ERROR INDICADO	EDAD RECALC.	COD. REF.
283	16A-4931	FILITA CI-SER	SERIE POLIMEROPICA	C. CENTRAL	TOLIMA	C. CENTRAL	05°07'00"	75°08'00"	P-AR	RT	71.5 ±	2.5	75.0	083
318	16A-15840	ESQUILTO ACT	SERIE POLIMEROPICA	C. CENTRAL	TOLIMA	C. CENTRAL	04°54'27"	75°02'48"	P-AR	RT	84 ±	10	84	050
398	16A-4974	ESANDUORITA	STOCK DE MARQUITA	COR. LIBANO - STA. TERESA	TOLIMA	C. CENTRAL	05°13'00"	74°54'00"	P-AR	RT	113.0 ±	4.0	115.8	083
437	16A-79-45	TOMALITA-PORF JACIT	BATOLITO DE BLAGUE	COR. MARQUITA - LA CABACA	TOLIMA	C. CENTRAL	04°11'00"	75°18'00"	P-AR	SEF	131 ±	2	131	069
442	16A-77377	ESANDUORITA	BATOLITO DE BLAGUE	INFIERNO	TOLIMA	C. CENTRAL	03°15'00"	75°36'00"	P-AR	HB	142.0 ±	6.0	145.4	083
443	16A-6974	CURIODORITA	BATOLITO DE BLAGUE	HERREIRA	TOLIMA	C. CENTRAL	04°40'00"	74°57'00"	P-AR	HB	142.0 ±	9.0	145.4	083
444	16A-6974	CURIODORITA	BATOLITO DE BLAGUE	RIO LA CHINA	TOLIMA	C. CENTRAL	04°40'00"	74°57'00"	P-AR	RT	143.0 ±	5.0	146.7	083
447	MO 350	ESANDUORITA	BATOLITO DE BLAGUE	RIO LA YUCA	TOLIMA	C. CENTRAL	04°47'00"	74°56'00"	P-AR	HB	143.0 ±	9.0	146.7	083
448	MO 341	ESANDUORITA	BATOLITO DE BLAGUE	n.l.	TOLIMA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	P-AR	RT	143 ±	4	143	013
449	UR4A-79-48	TOMALITA-PORF JACIT	BATOLITO DE BLAGUE	INFIERNO, CHILLI	TOLIMA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	P-AR	RT	146 ±	3	146	069
450	MO 339	ESANDUORITA	BATOLITO DE BLAGUE	n.l.	TOLIMA	C. CENTRAL	04°11'00"	75°18'00"	P-AR	SEF	146 ±	3	146	069
452	16A-77367	ESANDUORITA	BATOLITO DE BLAGUE	HERREIRA	TOLIMA	C. CENTRAL	03°15'00"	75°36'00"	P-AR	RT	147.0 ±	4.0	150.6	083
453	MO 339	ESANDUORITA	BATOLITO DE BLAGUE	n.l.	TOLIMA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	P-AR	HB	148 ±	4	148	013
454	MO 350	ESANDUORITA	BATOLITO DE BLAGUE	n.l.	TOLIMA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	P-AR	HB	148 ±	4	148	013
455	MO 341	ESANDUORITA	BATOLITO DE BLAGUE	n.l.	TOLIMA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	P-AR	HB	151 ±	4	151	013
466	UR4A-80-21	MONOLITA-PORFETICA	PIRIFIDO DE DOLORS	n.l.	TOLIMA	C. CENTRAL	03°34'00"	75°01'00"	P-AR	RT	166 ±	4	166	069
476	16A-49357	ANFIBOLITA	PIRIFIDO DE DOLORS	DOLORES	TOLIMA	C. CENTRAL	04°54'00"	74°57'00"	P-AR	HB	171.0 ±	13.0	175.5	083
488	n.l.	n.l.	STOCK DE DOLORS	RIO NUEVO	TOLIMA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	P-AR	HB	176 ±	4	176	032
497	n.l.	n.l.	STOCK DE PAYSANDU	n.l.	TOLIMA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	P-AR	RT	182 ±	4	182	052
508	JT 1226-(13)	n.l.	STOCK DE PAYSANDU	n.l.	TOLIMA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	P-AR	RT	191 ±	142	191	022
542	16A-6979	ANFIBOLITA	ANFIBOLITAS ASOC. MEIS DE PAQUIA	DOA. PIEDRAS BORDAS	TOLIMA	C. CENTRAL	05°09'00"	75°07'00"	P-AR	HB	221.0 ±	10.0	228.8	083
547	16A-6979	ANFIBOLITA	ANFIBOLITAS DE TIERRABUENO	DOA. PIEDRAS BORDAS	TOLIMA	C. CENTRAL	05°09'00"	75°07'00"	P-AR	HB	226.0 ±	10.0	231.8	083
558	AR 392-42813	ESANDUORITA	BATOLITO DE BLAGUE	n.l.	TOLIMA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	HB-SR I	RT	242 ±	72	242	022
585	T 1241	ESANDUORITA	BATOLITO DE BLAGUE	n.l.	TOLIMA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	HB-SR I	RT	305 ±	16	305	022
58	T 1241	ESANDUORITA	STOCK DE PAYSANDU	n.l.	TOLIMA	C. CENTRAL	n.l.	n.l.	HB-SR I	RT	305 ±	16	305	022
78	2A-69789	ANFIBOLITA	ANFIBOLITAS DE TIERRABUENO	DOA. ADUALES	TOLIMA	C. CENTRAL	05°07'00"	74°53'00"	P-AR	RT	1380.0 ±	270.0	1396.1	083
078	MO 486	DIORITA	SERIE DIORIC ALBANA	n.l.	VALLE	C. OCCIDENT	n.l.	n.l.	P-AR	HB	12 ±	1	12	013
085	MO 485	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	n.l.	VALLE	C. OCCIDENT	n.l.	n.l.	P-AR	RT	14 ±	1	14	013
090	MO 485	AUGSTITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	n.l.	VALLE	C. OCCIDENT	n.l.	n.l.	P-AR	RT	17 ±	1	17	013
091	MO 472	TOMALITA HB BI	STOCK DE PANCE	RIO PANCE, PARTE ALTA	VALLE	C. OCCIDENT	05°19'11"	74°57'51"	P-AR	HB	17 ±	1	17	013
094	MO 472	TOMALITA HB BI	STOCK DE PANCE	DOA. PORENTE, RIO PANCE	VALLE	C. OCCIDENT	05°19'33"	74°57'28"	P-AR	HB	17 ±	1	17	013
095	MO 472	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	RIO PANCE, PARTE ALTA	VALLE	C. OCCIDENT	05°19'11"	74°57'51"	P-AR	HB	17 ±	1	17	013
097	MO 485A	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	RIO AGUACARA, AFL. RIO ANCHICAYA VALLE	VALLE	C. OCCIDENT	05°19'11"	74°57'51"	P-AR	HB	17 ±	1	17	013
098	MO 485	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	RIO AGUACARA, AFL. RIO ANCHICAYA VALLE	VALLE	C. OCCIDENT	05°19'11"	74°57'51"	P-AR	HB	17 ±	1	17	013
099	MO 475	DIORITA	SERIE DIORIC ALBANA	DOA. LA BUSCA, RIO ANAIME, TOCUE	VALLE	C. OCCIDENT	03°44'24"	74°00'37"	P-AR	HB	18 ±	1	18	013
104	MO 482A	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	n.l.	VALLE	C. OCCIDENT	n.l.	n.l.	P-AR	HB	18 ±	1	18	013
105	MO 485	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	DOA. TATABO, AFL. RIO ANCHICAYA	VALLE	C. OCCIDENT	03°41'03"	74°56'38"	P-AR	RT	19 ±	1	19	013
106	MO 485	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	EL DANUBIO, EBRAISE BAJO	VALLE	C. OCCIDENT	03°36'29"	74°53'08"	P-AR	RT	19 ±	1	19	013
107	MO 487	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	AGUACARA, RIO ANCHICAYA	VALLE	C. OCCIDENT	03°42'00"	74°55'53"	P-AR	HB	19 ±	1	19	013
109	MO 471	DIORITA HB	STOCK DE PANCE	DOA. THIBRO, AFL. RIO ANCHICAYA	VALLE	C. OCCIDENT	03°41'44"	74°55'53"	P-AR	HB	19 ±	1	19	013
118	VA-11	CURIO MONOMITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	DOA. DE LOS INDIOS	VALLE	C. OCCIDENT	03°19'35"	74°38'08"	P-AR	HB	19 ±	1	19	013
119	MO 364	DIORITA	BATOLITO DE ANCHICAYA	PERFORACION OH - 1, CENTRAL DE ANCHICAYA	VALLE	C. OCCIDENT	03°39'00"	74°55'00"	P-AR	RT	20		19.3	011
			BATOLITO DE ANCHICAYA	EL DANUBIO, EBRAISE BAJO ANCHICAYA	VALLE	C. OCCIDENT	03°37'28"	74°54'08"	P-AR	RT	20 ±	1	20	013



## CATALOGO DE DATACIONES ISOTOPICAS EN COLOMBIA

1992

NÚM. REG. DEL COLECTOR	NOMBRE DE LA ROCA	UNIDAD DE ROCA	LOCALIDAD	DEPARTAMENTO	REGION FISIOGRAFICA	LATITUD N	LONGITUD W	METODO	AMT. ANTL.	EDAD ± a.a.	ERRORES INDICADO	EDAD RECALC.	COE. REF.
360	0 004	CUARZO/ORTITA	CRF. BUGA - SANTALUCIA	VALLE	C CENTRAL	4° 52' 59"	76° 10' 43"	RB-SR	BT-HS	59 ±	± 4		013
361	0 068	COMPLEJO DE BOLIVAR	CRF. BARRAGAN - CURBACU, KR. I.L.S VALLE	VALLE	C CENTRAL	n.i.	n.i.	K-AR	HB	102 ±	± 18		013
376	0 376	COMPLEJO ROSARIO	CRF. BARRAGAN - SANTA LUCIA	VALLE	C CENTRAL	n.i.	n.i.	RB-SR	RT	123 ±	± 12		013
378	B-330	COMPLEJO ROSARIO	CRF. COBANCRO - BARRAGAN	VALLE	C CENTRAL	4° 47' 48"	75° 53' 03"	RB-SR	HB	175 ±	± 10		013
379	0 309	COMPLEJO ROSARIO	CRF. COBANCRO - BARRAGAN	VALLE	C CENTRAL	4° 47' 48"	75° 53' 03"	K-AR	RT	136 ±	± 20	141	008
380	0 507	COMPLEJO ROSARIO	CRF. COBANCRO - BARRAGAN	VALLE	C CENTRAL	4° 47' 48"	75° 53' 03"	K-AR	RT	211 ±	± 51		013
385	MR-3002	BATOLITO DE BUGA	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	732			054
389	0 403	BATOLITO DE BUGA	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	745			054
407	0 494	COMPLEJO BULO ALUO	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	772			054
408	MD 383	ULTRAFELTA	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	776			054
413	MD 364	ESGUISCO LAMSDWITA	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	795			054
414	MD 995-028	ULTRAFELTA	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	811			054
418	MD 811	ULTRAFELTA	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	829			054
434	084-12	BASSITO TOLEITICO	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	871			054
500	MD 085-011	CUARZO/ORTITA BT	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	920 ±	± 90		054
674	PR4-9	LAVA RIODACTICA	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1155			054
675	PR4-9	LAVA RIODACTICA	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1268			054
677	PR4-8	LAVA RIODACTICA	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1279			054
679	PR4-10	LAVA RIODACTICA	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1279			054
681	PR4-5	LAVA RIODACTICA	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1279			054
682	PR4-7	LAVA RIODACTICA	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1279			054
692	PR4 5-10	LAVAS HYDROTALICAS	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1282			054
702	PR4-1	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1286			054
703	PR4-1	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1287			054
709	PR4-11	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1309			054
710	PR4-14	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1314			054
747	PR4-17A	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1317			054
756	PR4-11	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1318			054
761	PR4-11	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1320			054
764	PR4-4	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1329			054
766	PR4-12A	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1330			054
772	PR4-14	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1337			054
785	PR4-11	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1338			054
787	PR4-13A	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1352			054
789	PR4-27	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1352			054
796	PR4-11	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1352			054
800	PR4-14	GRANITO 810T	CRF. FLORIDA - LA OJANA	VAUPE	ARAI-ORINDO	01° 05'	70° 30'	K-AR	RT	1361			054

**8. REFERENCIAS CITADAS EN EL CATALOGO**

001. Alvarez, J., 1981.- Determinación de edades Rb/Sr en rocas del Macizo de Garzón, Cordillera Oriental de Colombia. Geol. Norandina, 4: 31-38. Bogotá.
002. Alvarez, J., Linares, E., 1979a.- Edad K/Ar del Stock granitoide de la quebrada Las Minas, Municipio de La Vega, Cauca. Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional, 21: 1-3. Medellín.
003. \_\_, 1979b.- Edades K/Ar del Batolito de Piedrancha y el Stock de Arboledas, Departamento de Nariño. Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional, 22: 15 p. Medellín.
004. \_\_, 1983.- Edad K/Ar del Plutón Granitoide de la Plata, Departamento del Huila (Colombia). Geol. Norandina, 7:35-38. Bogotá.
005. \_\_, 1984.- Una edad K/Ar del Macizo de Garzón, Departamento del Huila (Colombia). Geol. Norandina, 9:31- 34. Bogotá.
006. Alvarez, J., Marulanda, N., Botero, G., Linares, E., 1979.- Edad K/Ar del Stock de San Cristóbal, Nariño. Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional 18:1-4. Medellín.
007. Alvarez, J., Orrego, A., Botero, G., Linares, E., 1978.- Determinación de edad K/Ar del Stock de Suárez, Cauca. Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional, 11:1-4. Medellín.
008. Barrero, D., 1979. Geology of the Central Western Cordillera west of Buga and Roldanillo Colombia. Publ. Geol. Esp. del Ingeominas, 4:1-73. Bogotá.
009. Boinet, T., Burgois, J., Bellon, H., Toussaint, J.F., 1985.- Age et repartition du magmatisme Premesozoique des Andes de Colombia. C. R. Acad. Sc. Paris,II(10):445-450. Paris.
010. Botero, G., 1963.- Contribución al conocimiento de la geología de la zona central de Antioquia. Anales Fac. de Minas Univ. Nacional, 57:1-101. Medellín.
011. Botero, G., 1975. Edades radiométricas de algunos plutones colombianos. Minería, 27:8336-8342. Medellín.
012. Bourgois, J., Azema, J., Tournon, J., Bellon, H., Calle, B., Parra, E., Toussaint, J.F., Glacon, G., Feonberg, H., De Wever, P., Origlia, I., 1982. Ages et structures des complexes basiques et ultrabasiques de la facade pacifique entre 3°N y 12°N (Colombie Panama or Costa Rica). Bull Soc Geol France, 24(3):545-554.
013. Brook, M., 1984. New radiometric age data from S.W. Colombia. Rep. Tec. 10, Ingeominas - Misión Británica, 25p. Cali.
014. Calle, B., Toussaint, J.F., Restrepo, J.J., Linares, E., 1980.- Edades K/Ar de dos plutones de la parte septentrional de la Cordillera Occidental de Colombia. Geol. Norandina, 2: 17-20. Bogotá.
015. Dasch, L.E., 1982. U-Pb geochronology of the Sierra de Perijá , Venezuela (M.Sc. Thesis). Case West. Res. University, 164 p. Cleveland.

016. Delaloye, M., Fabre, A., 1982. Nuevos datos sobre las intrusiones básicas del cretáceo en la parte central de la Cordillera Oriental (Colombia). Cuarto Congreso Colombiano de Geología. Resúmenes, 1-49. Cali.
017. De Souza, H., Espinosa, A., Delaloye, M., 1984. K/Ar Ages of basic rocks in the Patia Valley, Southwest Colombia. *Tectonophysics*, 107:135-145.
018. Espejo, A., Etchart, H.L., Cordani, U.G., Kawashita, K., 1980. Geocronología de intrusivas ácidas en la Sierra de Perijá, Venezuela. *Bol. Geológico*, 14(26):245-254. Caracas.
019. Espinosa, A., 1980.- Sur des roches basiques et ultrabasiques du bassin du Patia, Cordillera Occidentale des Andes Colombiennes: Etude geologique et petrographique. These de Doctorat 1970, Univ. de Genevre, 1-324. Genevre.
020. \_\_\_\_, 1985. El Macizo de Ginebra (V), una nueva secuencia ofiolítica sobre el flanco occidental de la Cordillera Central. VI Congreso Latinoamericano de Geología. Ed: Valdiri, J., Tomo 3: 46-57. Bogotá
021. Espinosa, A., Delaloye, M., Wagner, J.J., 1982. Radiometric ages of the Gorgona Island (Colombia), Komatiitic ophiolite. *Ophioliti*, 2/3:237-238.
022. Faure, D., 1978. Estudio geocronológico por el método Rb/Sr de los batolitos de la Cordillera Central. 2ª parte del informe anual 1977 de la misión Colombia, Minatone Colombia (Inédito): 1-12.
023. Feininger, T., Barrero, D., Castro, N., 1972.- Geología de parte de los departamentos de Antioquia y Caldas (Subzona II-B). *Bol. Geológico Ingeominas*, 20(2):1-173. Bogotá.
024. Flórez, A., 1986.- Geomorfology of the Manizales - Chinchiná Area, Cordillera Central, Colombia. Tesis Ph. D., University of Amsterdam, Faculty of Mathematics and Natural Sciences. 158p.
025. Fujiyoshi, A., Ishizaka, K., Hayase, I., Tokuyama, A., 1976. Metamorphic and igneous rocks from the Medellin - Yarumal and Santa Marta areas, Colombia and their Rb/Sr ages. *J. Geol. Soc. Japan*, 82(9):559-563.
026. Goldsmith, F., Marvin, R.F., Mehnert, H.H., 1971. Radiometric ages in the Santander Massif, Eastern Cordillera, Colombian Andes. U. S. Geological Survey Prof Paper 750-D, D44-D49.
027. González, H., 1980.- Geología de las planchas 167 (Sonsón) y 187 (Salamina). *Bol. Geológico Ingeominas*, 23:1-174. Bogotá.
028. González, H., 1980.- (en prep.). Edades U-Pb del Proterozoico inferior en rocas graníticas de la Serranía de Naquén, Colombia.

029. \_\_\_ (en prep.)- Nuevas dataciones radiométricas en el límite Cordillera Central - Cordillera Occidental de Colombia.
030. González, H., Restrepo, J.J., Toussaint, J.F., 1980.- Edad K/Ar del Stock adamélico de El Buey, Departamento de Antioquia, Colombia. *Geol. Norandina*, 2:21-24. Bogotá.
031. González, H., Restrepo, J.J., Toussaint, J.F., Linares, E., 1978.- Edad radiométrica K/Ar del Batolito de Sabanalarga. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 8:1-5. Medellín.
032. Guerrero, B., Támara, A., 1982.- Petrografía de los intrusivos Triásico-Jurásico y sus relaciones con la Formación Saldaña al Occidente de Dolores, Tolima. Tesis de grado (Inédito), Univ. Nacional, 1-106. Bogotá.
033. Göbel, V., Stibane, F., 1979. Edad K-Ar en hornblendas de plutones tonalíticos, Cordillera Occidental, Colombia, S.A. *Publicación Especial de Geología. Univ. Nal.* 17:2. Medellín.
034. Hall, R.B., Alvarez, J., Rico, H., 1972.- Geología de parte de los departamentos de Antioquia y Caldas (Subzona II-A). *Bol. Geológico Ingeominas*, 20(1):1-85. Bogotá.
035. Herd, D.H., 1982.- Glacial and volcanic geology of the Ruiz - Tolima volcanic complex, Cordillera Central Colombia. *Publ. Geol. Esp. del Ingeominas*, 8:1-48. Bogotá.
036. Jaramillo, J.M., 1978.- Determinación de las edades de algunas rocas de la Cordillera Central de Colombia por el método de huellas de fisión. En *II Congreso Colombiano de Geología (Resúmenes)*. Bogotá.
037. Jaramillo, L., Escobar, J., Vesga, C.J., 1980.- Edades K/Ar de rocas con alteración hidrotermal asociadas al sistema pórfido de cobre y molibdeno de Mocoa, Intendencia del Putumayo, Colombia. *Geol. Norandina Bogotá*, 1: 11-18.
038. Kroonenberg, S.B., Pichler, H., Diederix, H., 1982.- Cenozoic alkalibasaltic to ultrabasic volcanism in the uppermost Magdalena Valley, Southern Huila Department, Colombia. *Geol. Norandina*, 5:19 - 26. Bogotá.
039. Lookwood, J.P., 1965. *Geology of the Serranía the Jarara area Guajira Península, Colombia*. Tesis de doctorado, Princeton University, 1-237.
040. MacDonald, W., 1965. *Geology of the Serranía de Macuira area Guajira Península, Northeast Colombia*. 4th Caribbean Geological Conference, 267-273. Trinidad.
041. MacDonald, W., 1980. Anomalous paleomagnetic directions in late Tertiary andesitic intrusions of the Cauca Depression, Colombian Andes. *Tectonophysics*, 68:339-348.
042. MacDonald, W., Hurley, P., 1969. Precambrian gneisses from Northern Colombia. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 80:1867-1872.

043. MacDonald, W., Doolan, B., Cordani, U., 1971. Cretaceous - Early tertiary metamorphic K-Ar age values from the South Caribbean. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 82:1381-1388.
044. Martínez, S., Velez, M., Restrepo, J.J., Toussaint, J.F., Linares, E., 1978.- Datación radiométrica de las pegmatitas de Montebello. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional* 9:1-4. Medellín.
045. McCourt, W.J., Aspden, J.A., Brook, M., 1984.- New geological and geochronological data from the Colombian Andes: continental growth by multiple accretion. *J. Geol. Soc. London*, 141:831-845.
046. McCourt, W.J., Muñoz, C., Villegas, H., 1990.- Valle and Cauca pacific coast precious metals project - MMP. Phase II (1988-90) Regional geology and gold potential of the Guapi - Napi drainage basin and upper Timbiquí river, Cauca Department, S.W. Colombia. British Geological Survey - Ingeominas. Technical report WC/90/34. 1-62. Cali.
047. Metal Mining of Japan, 1983. Report on geological survey of Piedrancha Area Project of Ingeominas. Consolidated Report: Japan International Cooperation Agency, 46 p. Tokio.
048. Muñoz, R., Salinas, R., James, M., Bergman, H., Tistl, M., 1990. Mineralizaciones primarias de minerales del grupo del platino y oro en la cuenca de los ríos Condoto e Iró (Chocó, Colombia). Convenio Colombo-Alemán, Proyecto Condoto, Fase I, Ingeominas, Inf. tec. 304 p, Medellín.
049. Núñez, A., 1981. Plutonismo terciario afectando al Batolito de Ibagué. En III Congreso Colombiano de Geología (Resumen). Medellín.
050. Núñez, A., González, H., Linares, E., 1979. Nuevas edades K-Ar de los esquistos verdes del Grupo Cajamarca. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 23:1-8. Medellín.
051. Orrego, A., González, H., Linares, E., (En prep). Datación K-Ar de una anfibolita asociada a las rocas metamórficas de alta presión de Jambaló, Cauca.
052. \_\_\_ (En prep). Interpretación de dos edades K-Ar del neis del río Quintero, Pitayó, Cauca.
053. Orrego, A., Restrepo, J.J., Toussaint, J.F., Linares, E., 1980.- Datación de un esquistosericítico de Jambaló, Cauca, *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 25:1-2. Medellín.
054. Pérez, G., 1967. Determinación de la edad absoluta de algunas rocas de Antioquia por métodos radioactivos. *Dyna Univ. Nacional*, 84:27-31. Medellín.
055. Finson, W., Hurley, P., Mencher, E., Fairbairn, H., 1962. K-Ar and Rb-Sr ages of biotites from Colombia, South America. *Geo. Soc. Am. Bull.*, 73:907-910.

056. Priem, H., Andriessen, P., Boelrijk, N., De Boorder, H., Hebeda, E., Huguet, A., Verdurmen, E., Verschure, R., 1982. Geochronology of the Precambrian in the Amazonas region of southeastern Colombia (western Guiana shield). *Geologie en Mijnbouw*, 61:229-242. Amsterdam.
057. Priem, H., Kroonenberg, S., Boelrijk, N., Hebeda, E., 1989.- Rb-Sr and K-Ar evidence for the presence of a 1,6 Ga basement underlying the 1,2 Ga Garzon-Santa Marta granulite belt in the Colombian Andes. *Precambrian Research*, 42:315-324. Amsterdam.
058. Ramírez, C., 1982.- El vulcanismo neogénico y cuaternario de Colombia: cronología y caracterización químico-petrográfica. Tesis de grado, inédita, Univ. Nal. 165 p. Bogotá.
059. Restrepo, J.J., 1991.- Datación de algunos plutones de Antioquia por el método de trazas de fisión. *Boletín de Ciencias de la Tierra, Univ. Nal.* 10:95-107. Medellín.
060. Restrepo, J.J., Toussaint, J.F., 1976.- Edades radiométricas de algunas rocas de Antioquia, Colombia. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 6:1-15. Medellín.
061. \_\_, 1978a.- Ocurrencia de Precámbrico en las cercanías de Medellín, Cordillera Central de Colombia. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 12:1-11. Medellín.
062. \_\_, 1978b.- Datación de una metadiabasa del Grupo Cajamarca. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 17:1-1. Medellín.
063. Restrepo, J.J., Toussaint, J.F., González, H., 1981.- Edades miopliocenas del magmatismo asociado a la Formación Combia, Departamentos de Antioquia y Caldas, Colombia. *Geol. Norandina*, 3:21-26. Bogotá.
064. Restrepo, J.J., Toussaint, J.F., González, H., Cordani, U., Kawashita, K., Linares, E., Parica, C., 1991.- Precisiones geocronológicas sobre el occidente colombiano. Simposio sobre magmatismo andino y su marco tectónico. *Memorias (Tomo I)*, 1-22. Manizales.
065. Restrepo, J.J., Toussaint, J.F., González, H., Linares, E., 1978.- Datación de metasedimentos del Grupo Ayurá-Montebello. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 10:1-5. Medellín.
066. Restrepo, J.J., Toussaint, J.F., Zuluaga, J., Hoyos, P., 1979. Algunas consideraciones sobre la geología de la parte septentrional de la Cordillera Occidental. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 20:1 - 26. Medellín.
067. Salinas, R., Muñoz, R., Burgath, K.P., Tistl, M., 1992. Mineralizaciones primarias de elementos del grupo del platino en el Complejo ultramáfico zonado del Alto Condoto, Chocó, Colombia. *Convenio Colombo-Alemania, Proyecto de cooperación técnica. Ingeominas, Inf. téc.* 216 p., Medellín.

068. Shagam, R., Kohn, B.P., Banks, P.O., Dasch, L.E., Vargas, R., Rodríguez, G.I., Pimentel, N., 1984. Tectonic implications of Cretaceous - Pliocene fission-track ages from rocks of the circum- Maracaibo Basin region of western Venezuela and eastern Colombia. *Geol. Soc. Am., Mem* 162:385-412.
069. Sillitoe, R., Jaramillo, L., Damon, P., Shafiqullah, M., Escobar, R., 1982. Setting, Characteristics and Age of the Andean porphyry copper belt in Colombia. *Economic Geology*, 77:1837-1850.
070. Thouret, J. C., 1989. Geomorphology and chrono-stratigraphy of the Ruiz - Tolima volcanic area (Colombian Central Cordillera). En *La Cordillera Central Colombiana Transecto parque Los Nevados*, Editor: Van Der Hammen, T., Díaz, S., Alvarez, V., *Studies on Tropical andean ecosystems* 3:257-277. Berlin - Stuttgart.
071. Thouret, J.C., Cantagrel, J., Salinas, R., Murcia, A., 1990. Quaternary eruptive history of Nevado del Ruiz (Colombia). En *Nevado del Ruiz Volcano, Colombia*, Editor Williams, S., J. Vol. *Geotherm. Res.*: 225-241. Amsterdam.
072. Thouret, J., Murcia, A., Salinas, R., Vatin Perignon, N., 1985. Cronoestratigrafía mediante dataciones K-Ar y <sup>14</sup>C de los volcanes compuestos del complejo Ruiz-Tolima y aspectos volcano-estructurales del Nevado del Ruiz (Cordillera Central, Colombia). VI Congreso Latinoamericano de Geología, 385-454. Bogotá.
073. Toussaint, J.F., 1978.- Grandes rasgos geológicos de la parte septentrional del occidente colombiano. *Bol. Ciencias de la Tierra Univ. Nacional*, 3: 231 p. Medellín.
074. Toussaint, J.F., Botero, G., Restrepo, J.J., 1978.- Datación K/Ar del Batolito de Buga. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 13:1-3 . Medellín.
075. Toussaint, J.F., González, H., Restrepo, J.J., Linares, E., 1978a.- Edad radiométrica del Neis de Puquí. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 7:1-4. Medellín.
076. \_\_\_\_, 1978b.- Edad K/Ar de tres rocas metamórficas del flanco noroccidental de la Cordillera Central. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 14:1-7. Medellín.
077. Toussaint, J.F., Restrepo, J.J., 1976.- Modelos orogénicos de tectónica de placas en los Andes Colombianos. *Bol. Ciencias de la Tierra, Univ. Nacional*, 1:1-47. Medellín.
078. \_\_\_\_, 1978a.- Edad K/Ar de dos rocas básicas del flanco noroccidental de la Cordillera Central. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 15:1-1. Medellín.
079. \_\_\_\_, 1978b.- Edad cretácea de una anfibolita granatífera de Pijao, Quindío. *Publ. Esp. Geol. Univ. Nacional*, 17:1-1. Medellín.

080. Tschanz, C., Marvin, R., Cruz, J., Mehnert, H., Cebula, G., 1974.- Geologic Evolution of the Sierra Nevada de Santa Marta, Northeastern Colombia. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 85:273-284.
081. Ulloa, C., Rodríguez, G.I., 1982.- Intrusiones ácidas ordovícicas y postdevónicas en La Floresta (Boyacá). IV Congreso Colombiano de Geología (Resúmenes), 1-18. Cali.
082. Van Houten, F.B., 1976.- Late Cenozoic volcanoclastic deposits , Andean Foredeep. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 87:481-495
083. Vesga, C.J., Barrero, D., 1978.- Edades K/Ar en rocas ígneas y metamórficas de la Cordillera Central de Colombia y su implicación geológica. II Congreso Colombiano de Geología (Resúmenes). Bogotá.

**ANEXO 1.****Relación inicial  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  para las dataciones Rb-Sr**

NUM. REG.	EDAD n.a.	ERROR INDICADO	87Sr/86Sr RELACION INICIAL	COD. REF.	NUM. REG.	EDAD n.a.	ERROR INDICADO	87Sr/86Sr RELACION INICIAL	COD. REF.
137	24	± 2	0.7037	013	545	224		0.710	064
205	53	± 2	0.7047	013	546	226	± 4	0.724	064
210	54	± 2	0.7047	013	550	232		0.710	064
219	57	± 2	0.7047	013	551	237		0.705	064
223	58		0.706	025	552	238		0.705	064
231	60		0.706	025	553	238		0.705	064
249	64	± 7	n.i.	013	555	242		0.710	064
262	68		0.706	025	556	242	± 72	n.i.	022
265	69		0.706	025	557	247		0.710	064
285	75		0.710	064	561	253	± 10	0.7086	064
292	77		0.710	064	563	255		0.710	064
311	81	± 10	0.7106	064	564	261		0.710	064
316	84		0.710	064	566	268	± 23	0.7043	022
319	86		0.710	064	567	268	± 23	n.i.	022
326	89		0.710	064	569	271		0.710	064
332	91		0.706	025	570	273		0.705	064
342	94	± 16	0.7038	013	571	276		0.710	064
346	96		0.705	064	572	277		0.710	064
360	99	± 4	0.7038	013	573	278		0.705	064
368	103		0.705	064	574	280		0.710	064
384	109		0.710	064	576	285		0.705	064
406	116		0.705	064	578	286		0.710	064
411	119		0.710	064	579	288		0.710	064
414	123	± 12	0.71759	013	580	289		0.705	064
421	127		0.710	064	581	290		0.710	064
431	136		0.705	064	582	294		0.705	064
433	136	± 4	n.i.	057	583	294		0.710	064
460	160	± 30	0.705	026	584	305		0.705	064
463	162	± 18	0.705	080	585	305	± 16	0.7040	022
469	167		0.710	064	586	305	± 16	0.7043	022
471	167	± 18	0.705	080	588	309	± 20	0.7078	064
503	190		0.710	064	590	314		0.709	064
504	190		0.705	064	593	324	± 18	n.i.	018
505	190	± 10	0.7070	022	595	329		0.710	064
506	190	± 10	n.i.	022	596	330		0.705	064
507	190	± 10	0.7059	022	598	340		0.710	064
508	191	± 142	n.i.	022	600	346	± 23	0.7054	064
509	192		0.710	064	601	349		0.710	064
513	195		0.710	064	603	351		0.705	064
522	203	± 5	0.7133	022	604	353		0.705	064
524	207		0.710	064	605	358		0.705	064
529	211		0.710	064	606	364		0.705	064
530	211	± 51	0.70466	013	607	365		0.710	064
531	214		0.710	064	608	369		0.705	064
533	215		0.710	064	609	373		0.705	064
536	217		0.710	064	610	374		0.705	064
543	222		0.710	064	611	375		0.705	064
544	223		0.705	064	612	380		0.710	064

NUM. REG.	EDAD n.a.	ERROR INDICADO	87Sr/86Sr RELACION INICIAL	COD. REF.	NUM. REG.	EDAD n.a.	ERROR INDICADO	87Sr/86Sr RELACION INICIAL
613	381		0.705	064	673	727		0.710
614	381		0.705	064	676	752	± 70	0.703
615	385		0.710	064	678	770		0.705
616	388	± 12	0.7157	064	680	774		0.710
617	390	± 12	n.i.	057	683	814		0.705
618	402	± 48	n.i.	018	684	847		0.709
619	406		0.705	064	685	856		0.705
620	412		0.705	064	686	887		0.710
622	420		0.705	064	687	895	± 16	0.705
623	427		0.705	064	688	901		0.705
625	433		0.705	064	689	904		0.710
626	434		0.710	064	691	918	± 27	n.i.
627	438		0.710	064	692	920	± 90	0.734
631	450	± 80	0.705	026	694	934		0.705
632	454		0.705	064	697	946		0.705
634	457		0.710	064	701	1032		0.705
638	471	± 22	n.i.	081	702	1078		0.705
639	473		0.705	064	703	1100	± 30	n.i.
640	480		0.705	064	704	1110	± 180	0.704
642	485		0.710	064	705	1146		0.705
644	491		0.710	064	706	1150	± 70	0.704
645	491		0.705	064	707	1152		n.i.
646	493		0.710	064	708	1156		n.i.
647	495	± 25	n.i.	055	709	1160	± 160	0.704
648	497		0.710	064	710	1172	± 90	0.704
649	519		0.705	064	711	1180		0.704
650	524		0.705	064	712	1180		0.704
651	539		0.705	064	713	1198		n.i.
652	539		0.705	064	719	1223		n.i.
653	540		0.710	064	720	1225		0.707
654	550		0.710	064	721	1230		n.i.
655	551		0.705	064	723	1248		n.i.
656	552		0.710	064	724	1253		n.i.
657	555		0.705	064	726	1258		n.i.
658	580	± 40	n.i.	073	727	1258		n.i.
660	582		0.705	064	728	1261		n.i.
661	588		0.705	064	729	1262		n.i.
662	601	± 56	0.704	001	733	1268		0.710
663	603		0.705	064	734	1270		n.i.
664	603		0.710	064	739	1280		n.i.
665	623		0.705	064	742	1286		n.i.
666	625		0.710	064	743	1291		n.i.
667	626		0.710	064	745	1295		n.i.
668	630		0.705	064	748	1298		n.i.
669	661		0.710	064	750	1300		0.7182
670	680	± 140	0.705	026	751	1300	± 100	0.703
671	689		0.705	064	753	1303		n.i.
672	702		0.705	064	754	1303		n.i.

NUM. REG.	EDAD n.a.	ERROR INDICADO	<sup>87</sup> Sr/ <sup>86</sup> Sr RELACION INICIAL	COD. REF.
755	1305		n.i.	056
758	1311		n.i.	056
761	1314		n.i.	056
762	1314		n.i.	056
764	1318		n.i.	056 <sup>A</sup>
765	1319		n.i.	056
766	1320		n.i.	056
769	1323		n.i.	056
770	1327		n.i.	056
771	1327		n.i.	056
772	1329		n.i.	056
773	1329		0.705	064
776	1334		n.i.	056
778	1343		n.i.	056
781	1349		n.i.	056
784	1368		0.705	064
785	1370		n.i.	056
786	1377		n.i.	056
789	1399		n.i.	056
790	1400		0.703	042
791	1410		n.i.	056
796	1485	± 35	0.706	056
797	1531		0.705	064
799	1557	± 80	0.706	056
800	1561	± 90	0.704	056
801	1596	± 300	0.702	057
803	1740		0.706	056

