

sumario

	Pág.
Agua, materia prima para la industria, por el Ing. Juan Mesa Navarro	3
Aplicaciones de los semiconductores en la industria. Parte IV. Por Tomás Gracia	8
Computadoras automáticas en Checoslovaquia, por el Ing. Jaroslav Brynda	25
Sobre el relieve premaastrichtiano del norte de Oriente y sus relaciones con la geomorfología contemporánea, por los geólogos A. Adamovich y V. Chejovich	29
Comentarios sobre el XXII Congreso Internacional de Geología en New Delhi, por Dres. G. Furrázola Bermúdez, Constantin M. Judoley, A. Linchenat y Juan B. Solsona	35
Fundiciones aleadas resistentes a la corrosión y altas temperaturas, por los Ings. Vladislav Kalivoda y José L. Muñiz	38
Rodamientos de rodillos y de bolas, por Roberto García Martínez, Perito	46
Avances de la ciencia y la técnica	60
Normas cubanas de ensayos para comprobación de calidad de productos tensoactivos auxiliares para la industria textil, por Bogdan Glebko, M.A.	63

tecnológica

VOL. III
MARZO
ABRIL
1965

2

Editada por el Centro de Documentación e Información Técnico-Económica, Ministerio de Industrias, Habana, Cuba.—Redacción: Aguiar 360 (3er. piso), Habana.—Precio del ejemplar: \$0.50.—Suscripción anual: \$2.50.— Impresa en papel fabricado en Cuba, a base del 50% de bagazo de caña.

Se desea el cambio con las publicaciones congéneres—On accepte des échanges avec les publications congeneres—Exchange with similar publications is desired—Si desidera il cambio colle pubblicazione congeneri—Aceitam se permutas con publicacoes congenes—Wir bitten um Austausch ähnlichen Fachzeitschriften

SOBRE EL RELIEVE PREMAESTRICHTIANO DEL NORTE DE ORIENTE Y SUS RELACIONES CON LA GEOMORFOLOGIA CONTEMPORANEA

A. Adamovich y V. Chejovich

Departamento Científico de Geología
Instituto Cubano de Recursos Minerales
(ICRM)

En el presente artículo se examinan dos regiones ubicadas en el Norte de la provincia de Oriente.

La primera está situada al Norte-Este de Sagua de Tánamo y abarca las profundas pendientes del Norte-Oeste del macizo montañoso de la Sierra de Cristal. La segunda se presenta en la zona latitudinal al Norte de Holguín y se caracteriza por el relieve suave, seccionado, del tipo de "cadenas de colinas".

Las dos regiones poseen una estructura geológica muy similar y las diferencias de la morfología del relieve se determinan en alto grado por elementos del relieve premaastrichtiano sobre el fondo de los nuevos movimientos tectónicos.

PRINCIPALES CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

Sin entrar en los detalles de la estructura geológica de las regiones, las que por sí mismas pueden servir como tema para un artículo, señalaremos sólo los hechos principales que sirvan de llave para la comprensión del tema que nos interesa.

Las rocas más antiguas y al mismo tiempo las más extendidas de dichas regiones son las peridotitas serpentinizadas. Las últimas como se sabe constituyen el cinturón de grandes macizos extendidos en sentido latitudinal en el Norte de Oriente. Entre ellos se ubican diques y pequeños macizos de gabro y gabro-diabasas. La edad de estas rocas es Cretácico Superior (**Premaastrichtiano**).

Sobre la superficie erosionada de las peridotitas serpentinizadas yace una formación tobáceo-clástica de edad Maastrichtiano. En los límites de la cuenca de Sagua de Tánamo, la cual casi por completo está rellena de estos

depósitos, éstos se diferencian en dos partes. La parte inferior del corte presenta una alteración irregular y en forma de lentes, de conglomerados no rodados, e inseleccionados también de conglobrechas, toba-areniscas, tobalimolitas y tobas de composición andesítica. Los lentes de rocas pefitoclásticas de espesor de 3-5 a 20-50 m. no se extienden mucho, sino que continuamente se reemplazan uno por el otro, según su rumbo. La composición de los pedazos en conglomerados y conglobrechas es bastante monótona, la cantidad mayor está constituida por serpentinitas y gabro-diabasas y la menor por pedazos de tobas, tobalimolitas y otras, que se encuentran en esta misma formación. La dimensión de los pedazos varía de unos centímetros a bloques de varios metros cúbicos. El espesor de la parte inferior del corte es 250-300 m. La parte superior del corte está formada de gravelitas estratificadas, toba-areniscas, toba-limolitas, tobas y más raramente conglomerados. Se encuentran también intercalaciones finas de rocas calcáreas. La parte superior del corte, además de la diferencia en composición de las rocas, se caracteriza por la estabilidad de las facies según su extensión y también por el más alto grado de rodamiento de los pedazos como es característico para la parte inferior del corte.

Tanto en la parte superior como en la inferior se presentan pequeños lentes de lignitos. El espesor visible de la parte superior del corte es cerca de 150 m.

La edad del complejo de foraminíferos en estas rocas es Maastrichtiano y en parte, probablemente Campaniano.

Los sedimentos maastrichtianos en la región del Norte de Holguín son muy similares a los descritos.

En este bosquejo no vamos a detenernos en la descripción de los depósitos más jóvenes, habitualmente calcáreos y de edad Terciario, los cuales están ubicados en las zonas costeras del Norte de ambas regiones. Sólo muy brevemente describiremos lo fundamental sobre la historia del desarrollo geológico de Oriente, lo cual se deduce del análisis de trabajos geológicos mucho más amplios (ver **Adamovich A., Chejovich, V. 1963**). Esto aclara más las condiciones de la formación de los depósitos maestrichtianos.

El régimen de autogeosinclinal en Oriente, con la acumulación de formaciones espilito-diabásicas, había terminado en los comienzos o a la mitad del Cretácico Superior con la intrusión de grandes masas ultrabásicas, plegamientos y elevaciones. En los límites de las zonas latitudinales elevadas se formaba un relieve con disecciones profundas. La acción de la erosión en el período de la pausa premaestrichtiana había sido bastante considerable, ya que fueron destruidas y retransportadas todas las rocas del techo del macizo ultrabásico. Al parecer, en el tiempo premaestrichtiano había ocurrido una subsidencia brusca, pero no muy grande de este territorio, ya que la zona de relieve diseccionado se convirtió en la zona de acumulación de rocas clásticas y tobáceas, lo cual se produjo a continuación del Maestrichtiano. De tal modo el relieve premaestrichtiano fue "sellado" por los sedimentos maestrichtianos. El siguiente plegamiento, que fue suave y las nuevas elevaciones, fueron compensadas por la leve descendencia y acumulación de los depósitos calcáreos del Terciario. En el fondo de la elevación general de toda la isla en el tiempo Plioceno-Cuaternario las zonas de elevación (levantamiento) latitudinal premaestrichtiano conservaron su tendencia del levantamiento más intenso y definieron los contornos generales de los macizos montañosos contemporáneos.

LOS RASGOS GENERALES DEL RELIEVE PREMAESTRICHTIANO

Los índices generales sobre la existencia del diseccionado premaestrichtiano se encuentran en ciertos datos geológicos como:

- a) el carácter del yacimiento de los depósitos maestrichtianos sobre las rocas ultrabásicas subyacentes
- b) el carácter psefito-clástico de los sedimentos y composición del material clástico
- c) los fenómenos del deslizamiento submarino fijados en los depósitos maestrichtianos.
- a) Gracias a disecciones erosionales contemporáneas considerables es posible constatar el

carácter del yacimiento de los sedimentos maestrichtianos sobre las serpentinitas (**fig. No. 1**). En dependencia de la morfología de las áreas bajas se diferencian dos tipos de contacto. 1) Los contactos abruptos en los bordes de los valles antiguos y 2) los contactos más suaves en la periferia de las grandes y pequeñas depresiones. En los valles antiguos y "sellados" por los sedimentos clásticos, los últimos tienen el aspecto como si fueran pegados o arrimados a la pendiente primaria, cortándose por esta última.

La escarpada de los contactos y por lo tanto de las pendientes antiguas alcanza 20°-25°. En los bordes de las cavidades y depresiones los contactos son más suaves — 10°-15°.

b) Es muy evidente que los sedimentos clásticos del tipo psefitico, mal rodados e insecionados tuvieron que sedimentarse muy cerca o en los límites del relieve considerablemente diseccionado. Si fijamos la atención también en la composición de los pedazos que procedían de las rocas circunvecinas, podremos considerar como aprobada esta tesis.

c) En los lentes de las rocas tobáceo-clásticas estratificadas de las partes inferior y superior del corte, se observan estructuras que son características de los fenómenos de deslizamiento submarino. Por las deformaciones y a causa del deslizamiento submarino, es característico el plegamiento de una cierta capa o paquete, mientras que las otras capas sub y suprayacentes están muy poco deformadas. Tales tipos de deformaciones se observan a menudo en los depósitos maestrichtianos (**figura No. 2**).

A veces el horizonte deslizado se compone de areniscas o toba-areniscas y no de rocas con granos de dimensión alevrolítica, en las cuales los fenómenos de deslizamiento submarino se desarrollan con más facilidad. Esto señala la existencia de superficies con pendientes considerables, en la cual se acumularon los sedimentos. El relieve premaestrichtiano no alterado por procesos contemporáneos se conservó en estado natural, sólo cuando estuvo cubierto o allí donde fue "sellado" por las formaciones del Maestrichtiano. Entre los límites de la zona oriental (Sagua de Tánamo) se pueden distinguir:

a) Áreas de valles antiguos ubicados más próximos a la parte central de las elevaciones de la Sierra del Cristal; b) depresiones a menudo medio encerradas en la periferia de estas elevaciones; c) grandes depresiones incluyendo la cuenca total de Sagua de Tánamo.

a) Los valles premaestrichtianos tienen un perfil transversal en forma de "U" y el fondo no muy ancho (hasta 100-150). Algunos están muy diseccionados en forma de "V". La escar-

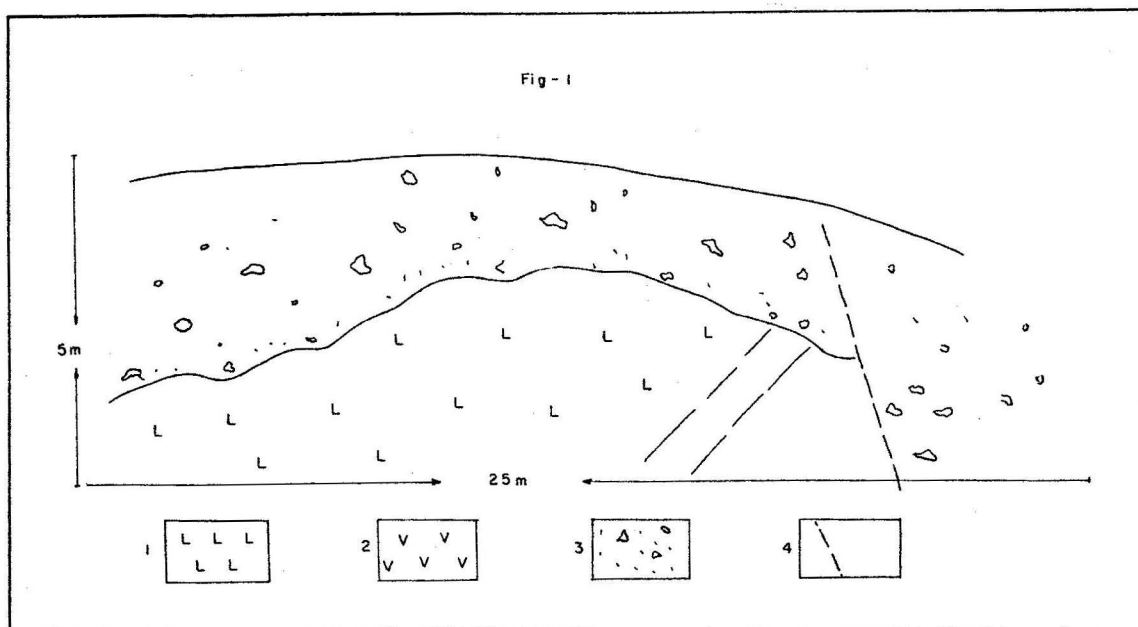


Fig. 1—Superposición de los depósitos Maestrichtianos en las serpentinitas y el dique de gabro-diabasa que se abre paso a través de estas últimas.

Leyenda: 1—Serpentinitas. 2—Gabro-diabasa. 3—Depósitos Maestrichtianos. 4—Rupturas.

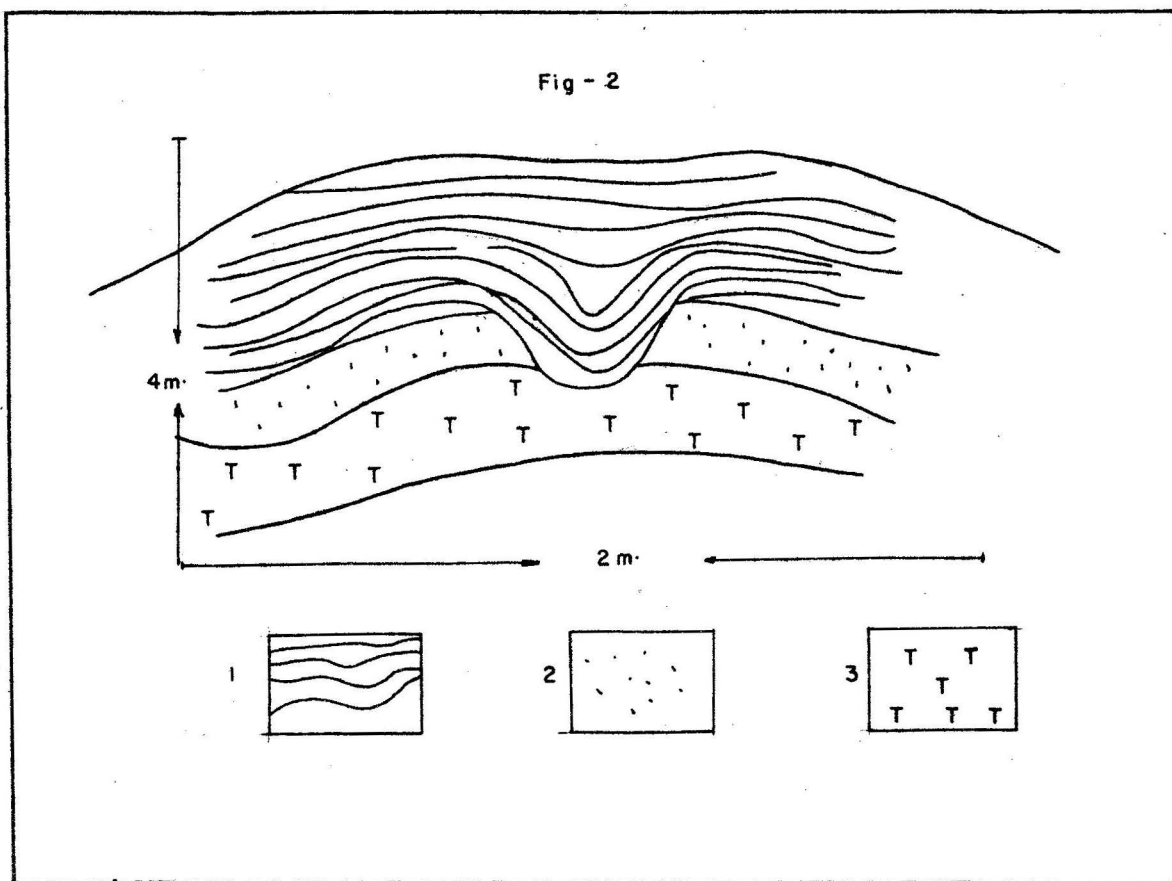


Fig. 2—Carácter del plegamiento, provocado por los fenómenos del deslizamiento submarino.

Leyenda: 1—Limolitas Tobáceas. 2—Areniscas Tobáceas. 3—Toba.

pada de las pendientes de los valles es considerable teniendo unos 20-25°, el ancho en la parte superior — 1-1.5 Km.

La disección de los valles al parecer está entre los límites de 300-600 m. y posiblemente más. Tales valles se sitúan radialmente en relación de los elementos morfológicos más grandes, como por ejemplo: la cuenca de Sagua de Tánamo.

b) Las depresiones a menudo semiencerradas representan los ensanchamientos de las partes bajas de los valles antiguos. Generalmente ellos poseen una forma irregular, con pequeñas "bahías" alargadas. Las pendientes de éstas son suaves (8-12°) y los fondos son planos. Las di-

mensiones de tales depresiones son de 1-2 Km. por 3-4 Km.

c) Las depresiones más grandes (10 x 5 Km) que algunas veces están completamente apartadas o vinculadas (empalmadas) con la cuenca de Sagua de Tánamo, también poseen límites irregulares y generalmente tienen los bordes todavía más suaves (5° a 10°). El relieve del fondo de tales depresiones al parecer, es escabroso, lo que está señalado por colinas apartadas constituidas por serpentinitas que brotan de la formación clástica, la cual rellena estas depresiones. Estas colinas residuales tienen pequeñas dimensiones (1 x 0.5 Km.) y relativamente no exceden en más de 200 m. esas medidas. Los ángulos de las pendientes alcanzan hasta 15-20°. (Ver fig. No. 3).

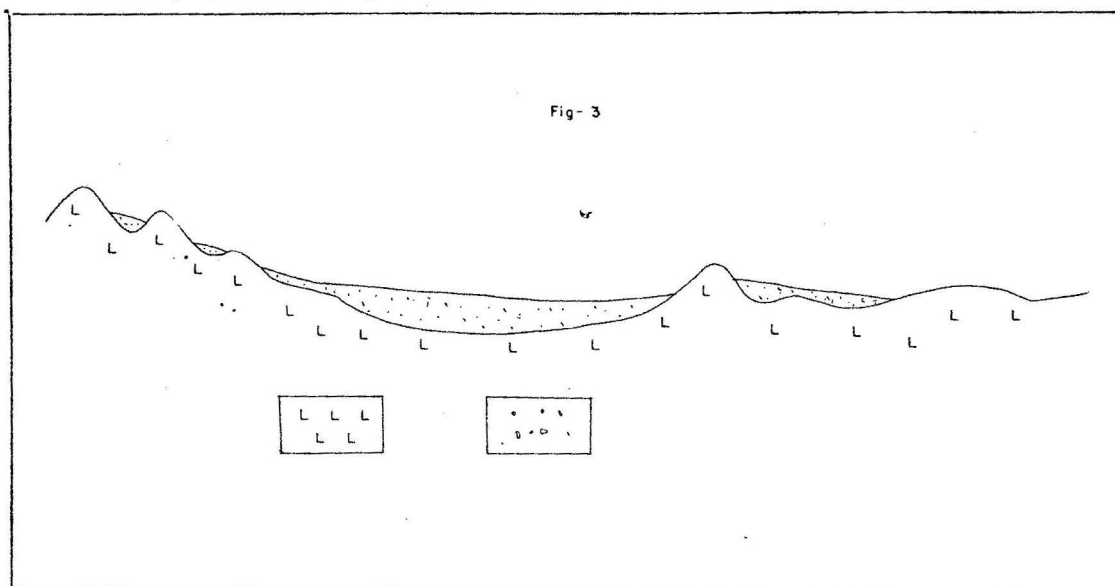


Fig. 3—Esquema de la relación de los depósitos Maestrichtianos con las rocas subyacentes dentro de los límites de grandes depresiones.

Leyenda: 1—Serpentinitas. 2—Depósitos Maestrichtianos.

Prácticamente nos hemos referido solamente a las formas negativas del relieve premaestrichtiano, las cuales, gracias a que están enteradas se conservaron casi sin variación. Naturalmente, las formas positivas del relieve están moderadas considerablemente por los procesos contemporáneos.

En general se puede notar que el relieve premaestrichtiano en la zona oriental fue muy diseccionado, la más grande depresión estaba ubicada en el área de la cuenca actual de Sagua de Tánamo y radialmente a aquellas se situaban los valles diseccionados, ensanchándose hacia las partes bajas. El levantamiento máximo se encontraba al parecer en el Este, en los límites del macizo montañoso contemporáneo.

En la zona occidental (al Norte de Holguín) el relieve premaestrichtiano se caracteriza por

rasgos un poco diferentes. Allí se formó un sistema de crestas paralelas longitudinales, situándose entre ellas los valles intramontanos.

Cuando ocurrió el descenso en la época premaestrichtiana, este relieve fue considerablemente nivelado. Los excesos relativos de las crestas alcanzaban 200-300 m. y los ángulos de las pendientes 7-10° y raramente 15-20°. Los valles intramontanos eran anchos, de 3 a 6 Km y tenían los fondos planos, ellos se abrían al parecer al Oeste y poseían un perfil longitudinal poco inclinado.

La existencia del relieve premaestrichtiano sumado al estudio de los cortes de los depósitos clásticos maestrichtianos, nos permiten hacer una crítica a la opinión de varios investigadores (Keijzer Fig. 9, 1945; Vletter D. L. 1946). M. Kozary (informe no publicado, 1956), habló de la presencia de una gran zona de quebra-

duras de compresión en la cual se introdujeron intrusiones ultrabásicas y hubo un sobreescurrecimiento posterior.

Los datos obtenidos claramente señalan, que en realidad en esta zona está presente un gran macizo de rocas ultrabásicas y no una serie de pequeños macizos alargados en dirección longitudinal. Este macizo afloró por erosión en el Cretácico Superior y sobre él se formó el relieve premaastrichtiano, rellenándose después con los sedimentos maastrichtianos. Los afloramientos de la parte inferior de la secuencia constituidos por brechas sedimentarias y conglomerados con guijarros poco rodados crean la impresión de grandes zonas de desgarramiento.

Sin embargo, yacen sobre la superficie erosionada de las serpentinitas (fig. No. 1) y su composición de material clástico no deja lugar a dudas que aquellos pertenecen a rocas sedimentarias. Las bandas longitudinales de serpentinitas y depósitos del Cretácico Superior, señalados en los mapas geológicos, no reflejan los cuerpos separados en la formación del Cretácico sino las crestas residuales premaastrichtianas constituidas por serpentinitas y valles intramontanos, rellenos por sedimentos maastrichtianos.

ALGUNAS PARTICULARIDADES DE LA GEOMORFOLOGIA ACTUAL

Examinaremos sólo algunas peculiaridades de la geomorfología de estas zonas, muchas de las cuales están relacionadas con la influencia del

relieve premaastrichtiano. Desde este punto de vista tanto en las zonas oriental como en la occidental se pueden distinguir: a) las áreas aún de relieve contemporáneo superpuesto, derivado del relieve antiguo y b) las áreas de relieve independiente.

a) El relieve derivado se expresa más claramente en los alrededores de la extensión de los valles antiguos. En estos casos (Río Miguel) el valle actual sigue exactamente el lecho del valle antiguo, que está relleno de depósitos clásticos maastrichtianos. El valle actual depositado en rocas sedimentarias relativamente mullidas, es ordinariamente más estrecho que el antiguo, así que en los bordes de él se conservan los depósitos maastrichtianos. El cauce contemporáneo que depende de la intensidad de la disección no alcanza el fondo del valle antiguo y corre por conglomerados o conglobrechas, o está cortando las serpentinitas que formaban el fondo del valle premaastrichtiano (ver fig. 4). Las depresiones actuales de poca dimensión que ocupan porciones de los valles contemporáneos o ubicados cerca de los bordes de la cuenca de Sagua de Tánamo, en general siguen también los contornos y dimensiones de las depresiones premaastrichtianas. En los alrededores de estas últimas a menudo se formó un relieve independiente de colinas pequeñas sobre los depósitos maastrichtianos. Sólo las colinas apartadas, constituidas por serpentinitas y rodeadas por todos lados por sedimentos clásticos, señalan que algunas formas del relieve actual dependen del relieve antiguo.

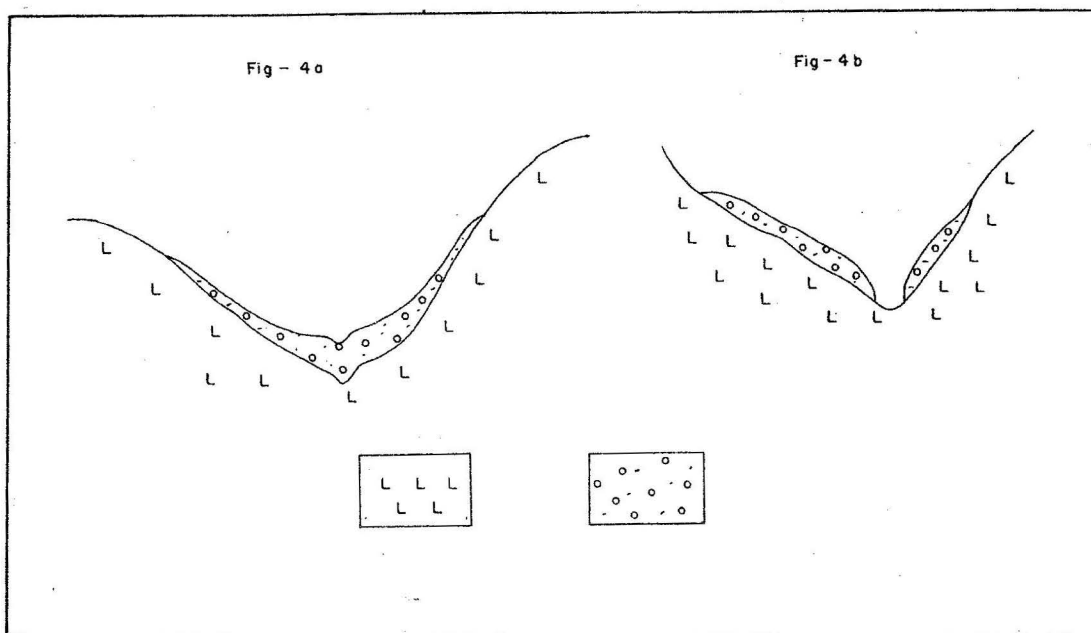


Fig. 4a-4b—Esquema de la relación de los depósitos Maastrichtianos con rocas subyacentes dentro de los límites de antiguos valles fluviales.

Leyenda: 1—Rocas ultrabásicas. 2—Depósitos Maastrichtianos.

En la zona occidental la influencia del relieve premaastrichtiano sobre el actual está un poco velado por el levantamiento insuficiente del territorio y por el clima más seco, de modo que la erosión, que actúa sobre el relieve antiguo es muy débil. Sin embargo, a pesar de la reconstrucción general de la red de los ríos y su desagüe al Norte, transversalmente a las crestas y valles intramontanos antiguos, en sentido general, el carácter del relieve se puede considerar como heredado. Las cadenas de colinas bajas (100-200 m) están extendidas en dirección longitudinal y entre ellas están situadas las depresiones, en las cuales a veces corren los arroyos. En las grandes depresiones de la zona oriental se formó a menudo un relieve independiente sobre los depósitos maestrichtianos.

b) **El relieve independiente.** El relieve independiente se formó en varios casos: 1) En los límites de las partes centrales del levantamiento, donde la sección erosionada es considerable y los sedimentos maestrichtianos o no existían o fueron borrados por la erosión. En estos casos ninguna herencia o derivación puede suponerse, por el contrario, se puede notar la dependencia de los valles con las zonas de fallas, quebraduras, etc.

2) El relieve sobre los depósitos maestrichtianos en los alrededores de las grandes depresiones

depende de la tectónica local, litología, clima, vegetación, etc. (fig. 3).

3) El relieve "inverso" se forma en algunos casos por la influencia de los movimientos tectónicos del tipo de bloques, tal ejemplo se observa al Oeste de Río Miguel. En este caso, en la parte superior de la cresta peniplana se presenta un residuo del valle antiguo, rellenado por sedimentos maestrichtianos y no las pendientes de los valles contiguos actuales cortan las serpentinitas.

RESUMEN

1. En las regiones al Norte de Holguín y al Norte-Este de Sagua de Tánamo, en época premaastrichtiana, entre los límites de las zonas de levantamiento de dirección longitudinal, se formó un relieve considerablemente diseccionado. Como resultado de las subsidencias posteriores, este relieve fue sepultado por sedimentos maestrichtianos.

2. Las zonas de levantamiento longitudinal premaastrichtiano conservaron su tendencia de desarrollo y en época del Plioceno-Cuaternario de nuevo surgen considerables elevaciones y se forma un relieve diseccionado. Por causa de la misma tendencia de las zonas de levantamiento y la diferencia en la litología de los depósitos maestrichtianos y las serpentinitas subyacentes, el relieve contemporáneo hereda algunos rasgos del relieve premaastrichtiano.

BIBLIOGRAFIA

ADAMOVICH, A. y CHEJOVICH V. 1963. Rasgos fundamentales de la estructura geológica de la parte Oriental de Cuba. Bul. Soc. Natur. Moscú. Tomo XXXVIII, vol. 4.

KEIJZER, F. G. 1945. Outline of the Geology of the eastern part of the Province Oriente, Cuba (E of 75° W.L.) with notes on the Geology of other parts of the island. Utrecht Rijksuniv. Geol. en Geol. Mededeel., Physiog. Geol. Reeks. ser. 2, no. 6.

VLETTER D. L. 1946. Geology of the Western part of Middle Oriente Cuba. Acad. Thesis. Utrecht.