

Ciencias de la Tierra y del Espacio

AÑO 1992 No.20

Perfil transversal tectónico-interpretativo de Cuba oriental*

**E. NAGY,
***K. BREZSNYANANSZKY,
**L. KORPAS
y ****O. SUSIN

RESUMEN. *Se representan tres modelos paleotectónicos alternativos de la ubicación e interrelación de las unidades tectónicas de la parte oriental de Cuba, a lo largo de un perfil N-S, Gibara-Contramaestre. Los modelos están conformes con la interpretación integral de nuevos datos geofísicos regionales (gravimetría, magnetometría, sísmica) y con datos superficiales de la geología obtenidos últimamente.*

INTRODUCCIÓN

Los nuevos datos geológicos y geofísicos regionales (gravimetría, magnetometría y sísmica) sobre la parte oriental de Cuba, acumulados en los últimos años, permiten hacer una interpretación integral de estos datos geólogo-geofísicos, dando enfoques nuevos de la ubicación e interrelación de las unidades tectónicas. Para los estudios se escogió un perfil N-S (Gibara-Contramaestre), el cual transecta varias estructuras regionales del bloque elevado de la Isla de Cuba desde la estructura Canal Viejo de Bahamas, representando el borde del continente Norteamericano, hasta la Fosa de Caimán. Esta última está limitada al Norte por la zona de la Sierra Maestra, la cual se continúa hacia el Oeste en las islas de Caimán (Nagy *et al.*, 1976). Las condiciones regionales morfológicas, gravimétricas y de campo magnético se presentan en las figuras 1-3.

El perfil cruza el famoso máximo gravimétrico de Lewinston, situado en la Cuenca de Cauto. El máximo de Lewinston es parte del máximo regional de Oriente (180 miliGal como promedio).

El campo magnético de la región investigada es débilmente diferenciado. Los valores máximos de las anomalías alcanzan +2 milioersted.

La estructura en profundidades mayores, según los datos sísmicos, se caracteriza por la inhomogeneidad, existiendo velocidades muy altas (Mirzóev *et al.*, 1989).

*Manuscrito aprobado en septiembre de 1989.

**Instituto Estatal de Geología de Hungría.

***Oficina Central de Geología, Hungría.

****Dirección de Geología de Tadzhikistan, URSS.

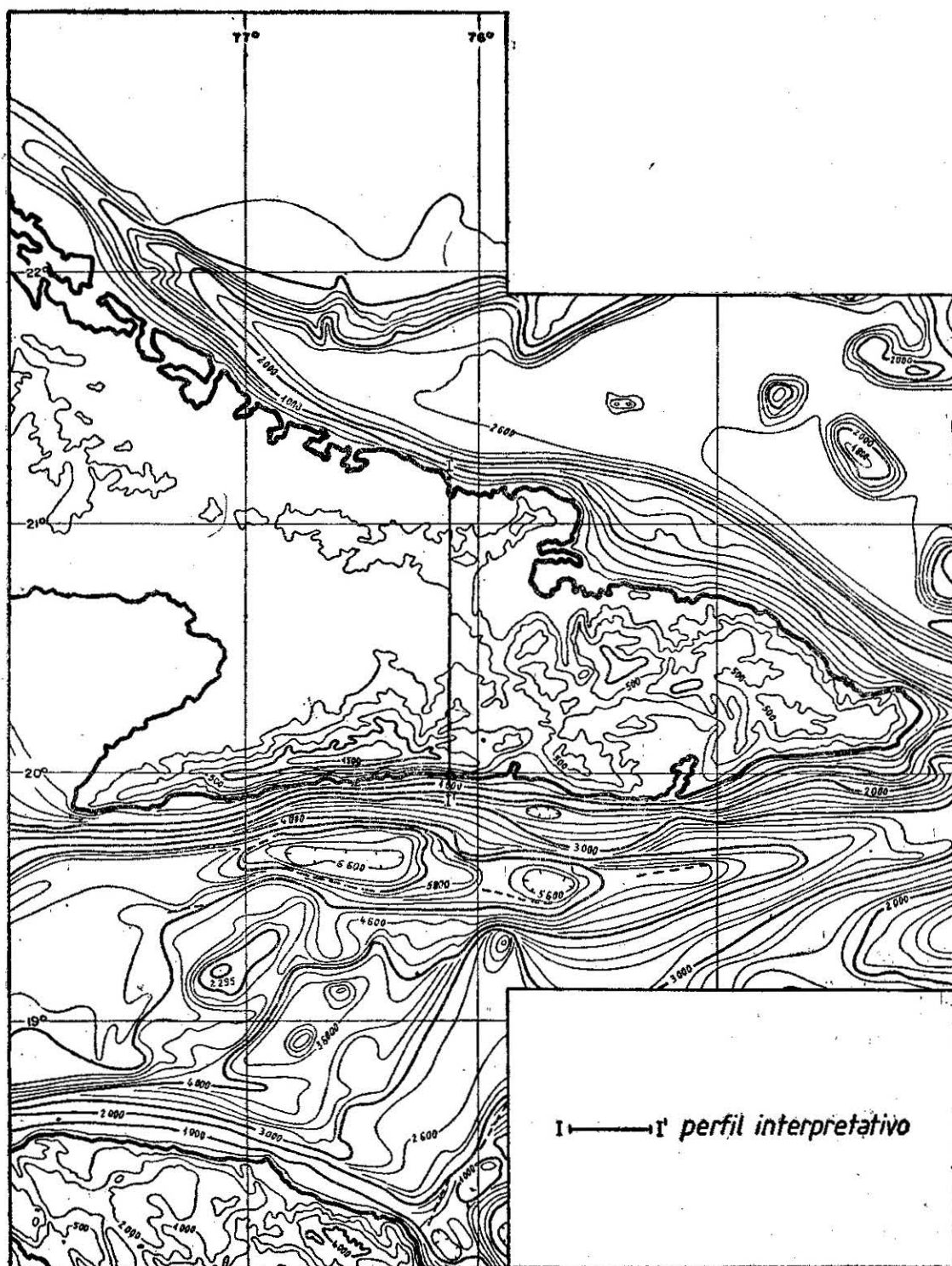


Fig. 1. Esquema hipsobatimétrico. Escala: 1:2 500 000.

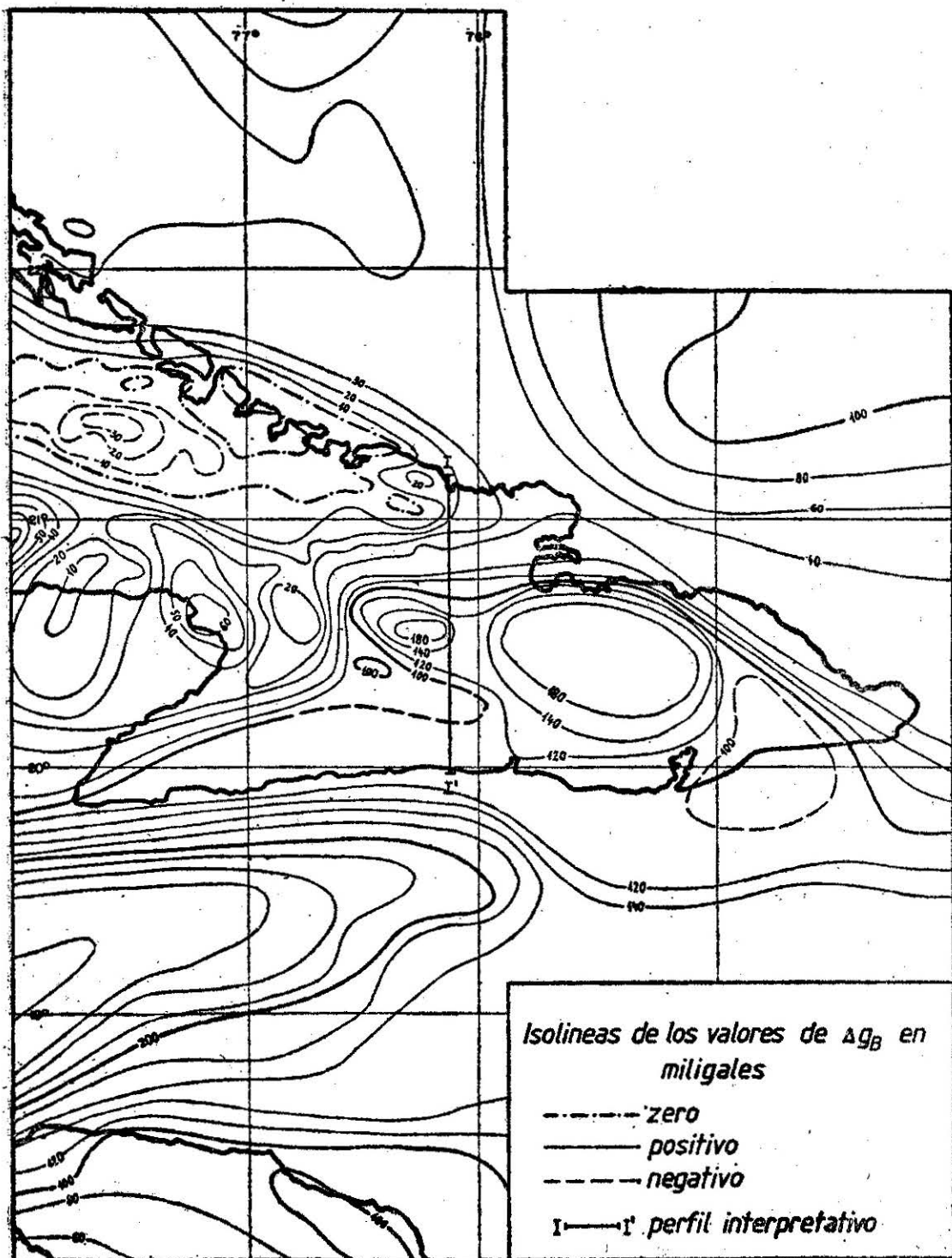


Fig. 2. Esquema de anomalías gravimétricas. Reducción Bouguer. Escala = 12 500 000.

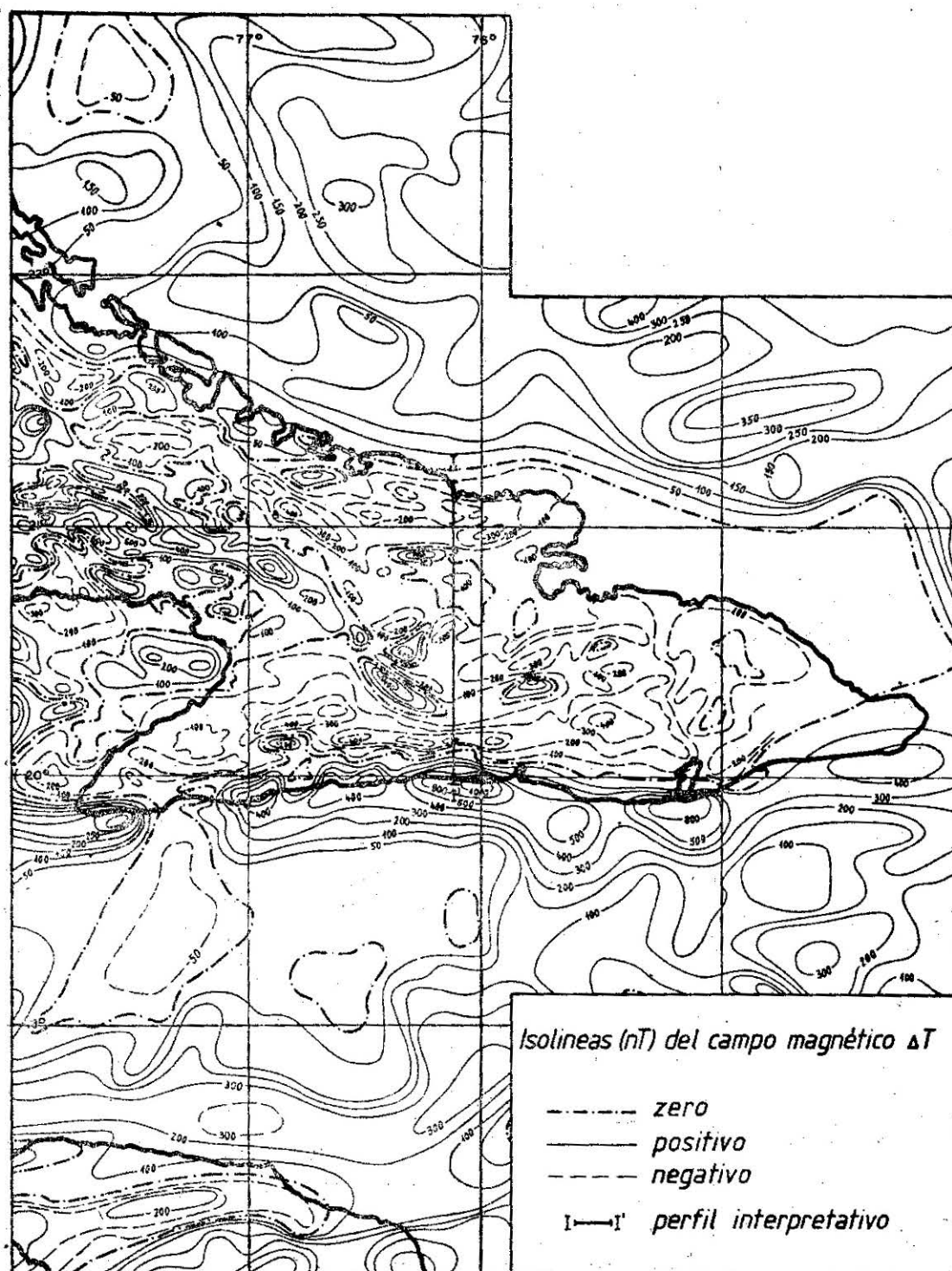


Fig. 3. Esquema de las anomalías del campo magnético. Escala = 1 250 000.

ANÁLISIS DEL PERFIL

A lo largo del perfil, en base a la constitución geológica, se diferencian tres unidades estructurales, las cuales también se distinguen por sus propias características geofísicas. Las unidades descritas de norte a sur son las siguientes:

La primera unidad. Se interpreta como una neoplataforma compuesta que está constituida por el basamento premezosoico y la secuencia terrígeno-carbonatada, mezosoica del margen continental norteamericano, la cual se extiende hasta el límite meridional de la unidad. Tectónicamente sobre ésta, en posición obducida, se encuentra un melange ofiolítico, compuesto de rocas de una asociación ultramáfica y de formaciones de un arco volcánico, ambos de edad mezosoica. Esta estructura compleja se cubre por la secuencia terrígeno-carbonatada terciaria de la cobertura (Fig. 4E). En la parte septentrional del perfil se presenta un máximo gravimétrico significativo (Fig. 4A). Se registra un campo magnético prácticamente homogéneo (Fig. 4B). Todo esto está conforme con la presencia de una secuencia carbonatada de gran potencia (bloque Gibara) del basamento siálico metamorfoseado.

Hacia el sur se encuentra un mínimo gravimétrico, el cual indica una secuencia de gran espesor, constituida por sedimentos poco consolidados (Fig. 4A). Esto está argumentado también por una significativa disminución del campo magnético. La parte alta del perfil se compone de rocas ultramáficas serpentinizadas y rocas máficas, las cuales se alternan formando el melange ofiolítico. Esto se refleja en la alternancia de los máximos y mínimos del campo magnético (Fig. 4B).

La existencia de una depresión con profundidad aproximada de 5 km, rellena por formaciones de baja densidad, está comprobada también por la sísmica. En el cuadro sísmico se destaca también el bloque

Gibara, y los valores de velocidad confirman su analogía con la Plataforma de Bahamas. En este intervalo del perfil se encuentra un sector, donde a la profundidad aproximada de 5 km, se observa un bloque de velocidad alta, buzando hacia el Norte (Fig. 4C, 4D).

La segunda unidad. Se interpreta como una cuenca interarco residual, cuya estructura interna no se conoce por la falta de pozos perforados. Morfológicamente está dividida por una elevación central. La cuenca se formó sobre una corteza oceánica mezosoica tardía y sobre formaciones vulcanógeno-sedimentarias del Cretácico y paleógeno inferior.

La sedimentación es predominantemente terrígena en la subcuenca septentrional, con horizontes de tobas cineríticas que aumentan su espesor hacia el Sur. En la subcuenca meridional predomina la sedimentación vulcano-litoclástica. A partir del Paleógeno tardío se acumulan sedimentos terrígeno-carbonatados (Fig. 4E).

En esta parte del perfil el campo gravimétrico presenta un máximo muy intenso. En el gradiente septentrional de éste se encuentra una anomalía de menor intensidad, de carácter secundario. Esta anomalía indica, que en el perfil se observa un objeto geológico de gran espesor y densidad (Fig. 4A). El campo magnético es elevado, pero homogéneo. Solamente en la parte extremo meridional se observan anomalías poco significativas (Fig. 4B).

Según el perfil de velocidad se considera la presencia de bloques de alta velocidad entre la profundidad de 5 y 15 km (Fig. 4C).

La tercera unidad. Corresponde con el arco insular de Caimán, desarrollado sobre una cuenca con corteza oceánica, cubierta por rocas vulcanógeno-sedimentarias del cretácico superior, productos distales del arco volcánico septentrional. El arco de

Caimán de paleógeno temprano (Pg_{1-2}) está compuesto de complejos vulcano-plutónicos, de formaciones vulcanógenas, vulcanógeno-sedimentarias e intrusivas (Fig. 4E).

Este intervalo del perfil prácticamente no se puede caracterizar en base a datos geo-

físicos. Como excepción se menciona el campo magnético, donde se observa un mínimo relativo. Este último probablemente tiene carácter dipolar, relacionado con el máximo de Caimán (Fig. 4B).

PROCESAMIENTO DE DATOS

Se probó transformar el perfil de velocidad en perfil de densidad y después se realizó la tarea directa de la gravimetría. Los cálculos se realizaron según el conocido algoritmo de Talwani, mediante una computadora personal tipo NEC 9801. Como se ve en el perfil (Fig. 4A) el campo gravimétrico calculado y medido son muy parecidos, pero los valores de las anomalías son distintos.

Teniendo en cuenta el carácter plurivalente de la interpretación gravimétrica, resulta que para eliminar la diferencia entre la Δg medida y la Δg calculada, hace falta aumentar el cuerpo anómalo tanto en la parte baja como en la parte alta del perfil, y tratar de llegar a una posición más vertical del mismo en ambos casos.

DISCUSIÓN

La interpretación integral de datos geológicos y geofísicos del perfil N-S, Gibara-Contramaestre, no da una respuesta definitiva sobre el origen de la anomalía gravimétrica de Lewinston ni sobre los procesos originadores de la estructura profunda de la Cuenca interarco de Cauto. Sin embargo, la ubicación y extensión de los cuerpos de densidad elevada, propuestos por Geofísicos en profundidades hasta de 20 km, apoyan el desciframiento del contexto geólogo-estructural de la región (Fig. 4E).

Presentamos tres modelos paleotectónicos: los tres pueden satisfacer las condiciones actuales de geología y las características geofísicas de la región. Los tres corresponden al intervalo paleoceno-eoceno inferior, el cual fue la época determi-

nante de la formación de la estructura (Fig. 5).

Modelo A: su elemento variable es la zona de subducción conbuzamiento N-S, acompañado con un prisma acrecional. Este modelo requiere la deriva del arco insular paleogénico hacia el Norte (Korpás, 1988; Roos *et al.*, 1988).

Modelo B: zona de "rift" en la cuenca de retroarco del arco insular volcánico del Paleógeno (Nekrasov *et al.*, 1989) el cual es producto de una subducción sureña, con su zona de Benioff buzando al Norte (Iturralde-Vinent, 1988).

Modelo C: diapiro de manto-corteza, propuesto por Susin Sladkievich, donde la zona de melange de Holguín se considera como resultado de procesos tectónicos gravitacionales. Las rocas sedimentarias ubi-

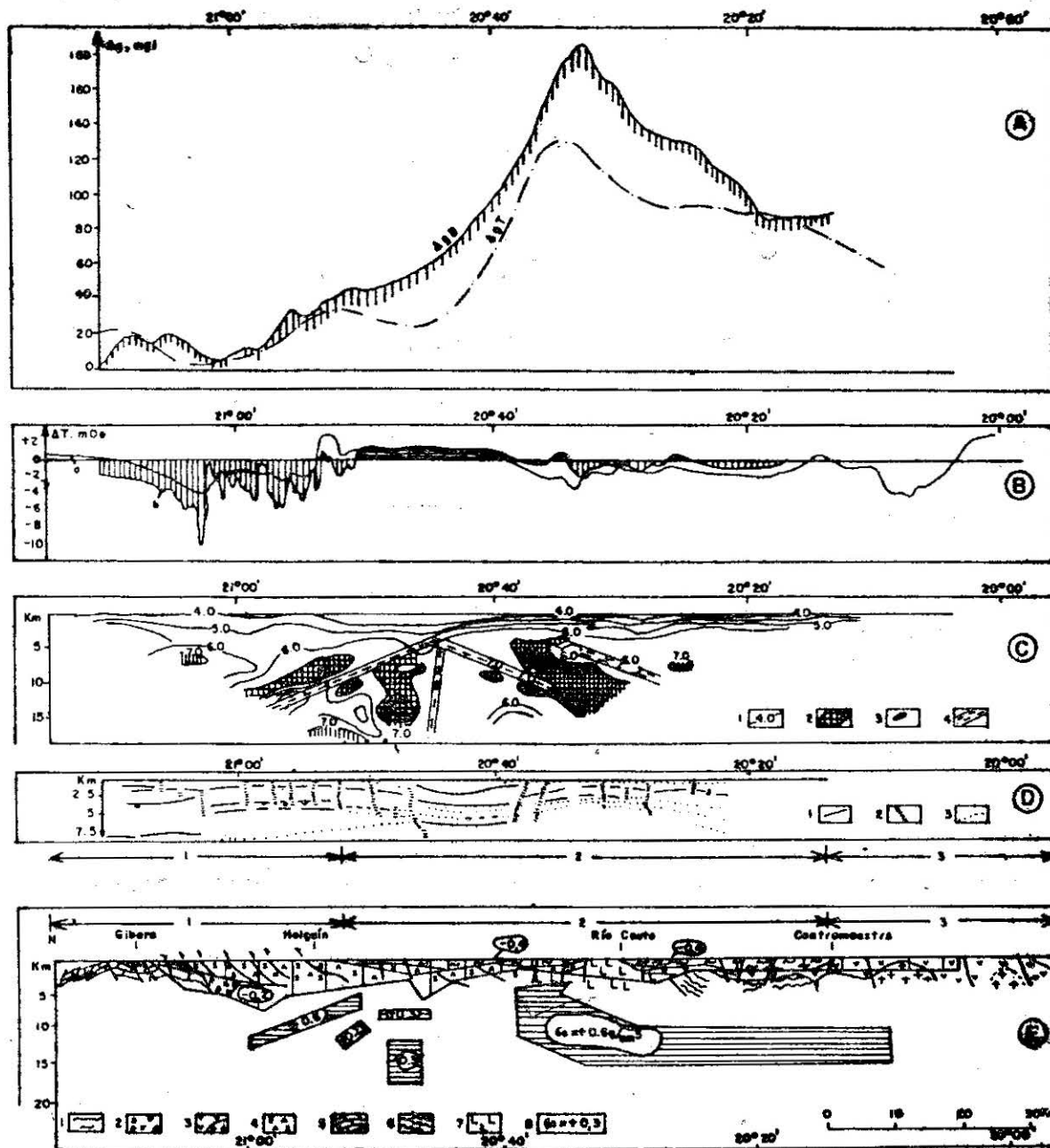


Fig. 4. Perfil transversal generalizado.

- A. Curvas del campo gravimétrico; ΔgB = Anomalías Bouguer, ΔgT = Curvas calculadas.
- B. Curvas del campo magnético ΔT ; a = levantamiento aeromagnético a escala 1:300 000, b = levantamiento aeromagnético a escala 1:50 000.
- C. Sección interpretada del pseudocorte de velocidades; 1 = isolinia con valor de velocidad de km/seg, 2 = zona con valores aumentados de velocidad 3 = zona con valor máximo de velocidad, 4 = zona de fallas.
- D. Corte geólogo-geofísico por perfil de KMPV; 1 = frontera de refracción, 2 = falla por datos sísmicos, 3 = frontera supuesta por datos gravimétricos.
- E. Perfil geológico interpretativo; 1 = sedimentos terrígeno-carbonatados del terciario tardío, 2 = sedimentos terrígeno-carbonatados del terciario temprano, 3 = complejo de arco volcánico del paleógeno temprano, 4 = melange ofiolítico con restos del arco volcánico cretácico, E = secuencia carbonatada platafórmica del cretácico, 6 = complejo vulcanógeno-sedimentario ligeramente metamorfozado del cretácico, 7 = cuerpo ultramáfico, 8 = cuerpos propuestos por geofísica con su densidad efectiva.

cadras debajo del manto de melange ofiolítico, se consideran rocas madres y de almacenamiento potencial de hidrocarburos.

Aunque los tres modelos cuentan con la presencia de más de una asociación ofio-

lítica de distintas edades, los últimos dos modelos son los que requieren la formación de una asociación ofiolítica en el tiempo referido en los perfiles, en el paleoceno eoceno inferior.

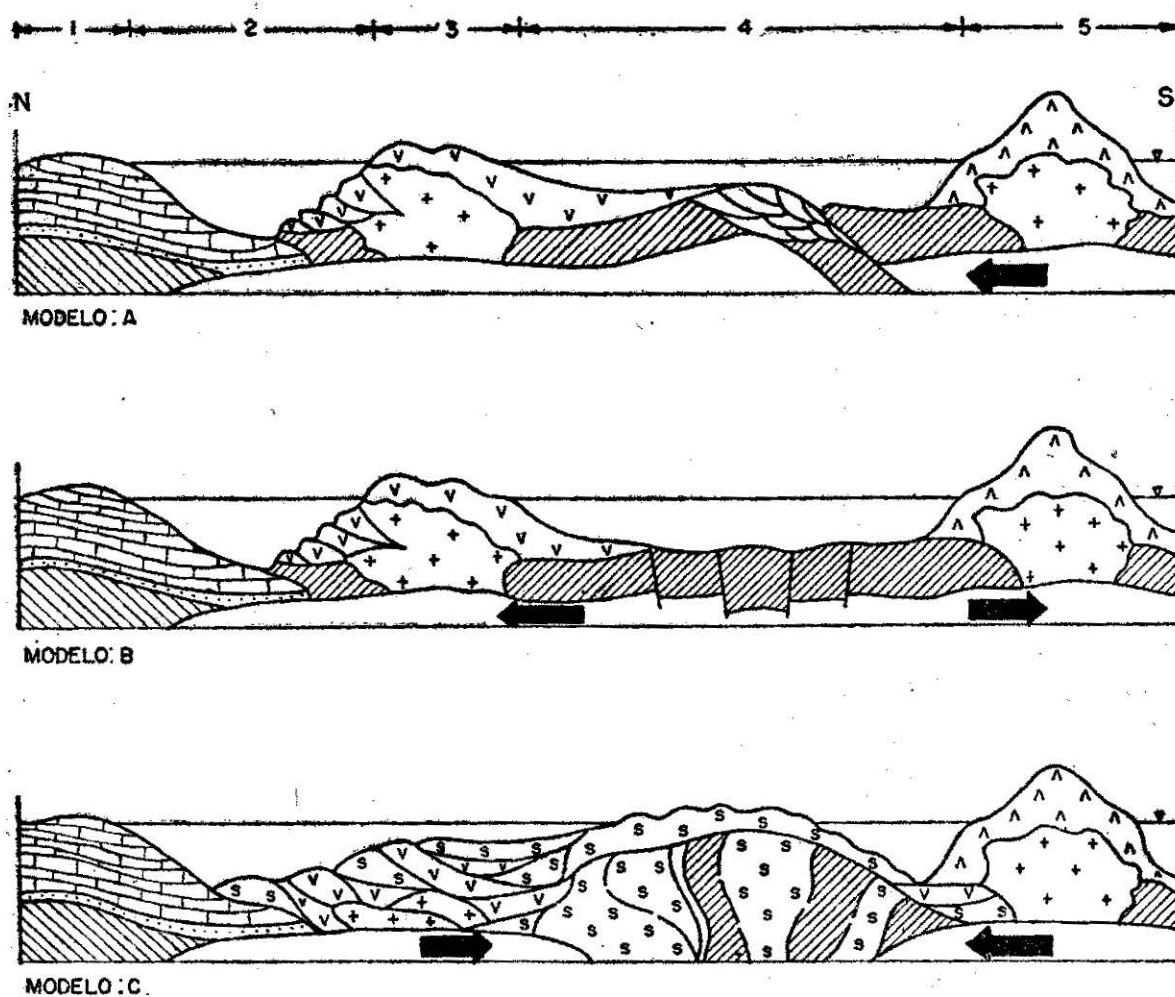


Fig. 5. Modelos paleotectónicos correspondientes al intervalo paleoceno-eoceno inferior. (Los perfiles no son proporcionales ni horizontal ni verticalmente). Unidades tectónicas: 1 = margen continental norteamericano, 2 = cuenca de retroarco residual, 3 = arco insular inactivo, 4 = cuenca de interarco, 5 = arco insular activo.

REFERENCIAS

- Breznysnyanszky, K. y Z. Boros (1989): *El melange ofiolítico de Holguín y sus características estructurales*. Primer Congreso Cubano de Geología, Resúmenes, 91 pp.
- Coutin, D. P. y E. Nagy (1976): *Nuevos aspectos sobre el desarrollo geológico de Cuba Oriental*. III Congreso Latinoamericano de Geología, México, Resúmenes, 37 pp.
- Iturralde-Vinent, M. A. (1988): *Naturaleza geológica de Cuba*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 146 pp.
- Korpas, L. (1988): Los principios geológico-metodológico del pronóstico de bauxita, en las áreas del tipo arco insular oceánico tropical, en el ejemplo de Cuba. *Földtani Kutatas*, Budapest, 31(3-4): 1-74.
- Mirzóev, K. M., L. M. Fijieva, Yu F. Konovalov, V. I. Shatsilov y otros (1989): Nuevos datos sobre la estructura profunda de Cuba Oriental (perfiles geofísicos complejos Puerto Padre-Bayamo-Guisa). *Resúmenes del Primer Congreso Cubano de Geología*, pp. 120-121.
- Nagy, E. (1972): Perfil transversal esquemático de Oriente desde el punto de vista de la tectónica de placas (hipótesis). *Actas del Instituto de Geología y Paleontología*, 2: 63-66.
- Nagy, E. y otros (1976): Texto explicativo del mapa geológico de la provincia de Oriente a escala 1:250 000, levantado y confeccionado por la Brigada Cubano-Húngara entre 1972 y 1976. Manuscrito, IGP-ACC, La Habana.
- (1983): *Contribución a la geología de Cuba Oriental*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 273 pp.
- Nekrasov, G. E., S. D. Sokolov, R. Flores y otros (1989): Las ofiolitas de Cuba Oriental [en ruso]. *Geotektonica*, 1:80-95.
- Ross, M. I. y Ch. R. Scotese (1988): A hierarchical tectonic model of the Gulf of Mexico and Caribbean region. *Tectonophysics*, 155: 139-168.

Ciencias de la Tierra y del Espacio, 20, 1992

TECTONIC-INTERPRETATIVE TRANSVERSE VERTICAL
SECTION OF EASTERN CUBA

E. NAGY,
K. BREZSNYANANSZKY,
L. KARPAS
and O. SUSIN

ABSTRACT. *Three alternative paleotectonic model, the position and interrelation of tectonic units of Eastern Cuba have been done, along a N-S directed transection line (Gibara-Contramaestre). The models are conform with the integral interpretation of new regional geophysical (gravimetry, magnetometry, seismicity) and superficial geological data.*