



CORTEZA TERRESTRE PROFUNDA EN EL CARIBE OCCIDENTAL (II): REGIONALIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN GRAVI-MAGNÉTICA

J. L. Cuevas-Ojeda⁽¹⁾, R. Álvarez-Hernández⁽²⁾, E. Pérez-Almaguer⁽³⁾, B. Polo-González⁽⁴⁾

Instituto de Geofísica y Astronomía, Cuba, Calle 212 No. 2906 e/ 29 y 31, La Coronela, La Lisa, Ciudad de La Habana, CP 11 600; 1. jlcuevas@iga.cu; 2. ralvarez@iga.cu; 3. eddy@iga.cu; 4. bpolo@iga.cu;

RESUMEN

El presente trabajo es la segunda parte de una investigación que en general estuvo dirigida a caracterizar el comportamiento de la corteza terrestre en el Caribe occidental, estimando la superficie límite corteza-manto para establecer las características más peculiares de la distribución de las profundidades de este límite en el área de estudio. Esta segunda dirección de trabajo estuvo enfocada a la realización de la caracterización del comportamiento de los campos potenciales gravimétrico y magnético sobre la región del Caribe occidental. Para ello se abordó la elaboración de los mapas magnéticos y gravimétricos anómalos de la región, con la inclusión de los datos existentes sobre el territorio de Cuba, que constituyeron en ambos campos un nuevo aporte de información para el Caribe, realizándose una interpretación geólogo-geofísica de los mismos que puede ser utilizada en el estudio geólogo-tectónico del área, donde se incluye un estudio y construcción de los modelos del campo geomagnético normal y de variación secular, que fueron aplicados para la obtención del mapa magnético de la región de estudio, por otro lado se culminó la generalización metodológica del cálculo de las anomalías de Bouguer total en esta grande e importante región, caracterizándose la influencia del relieve sobre las anomalías de Bouguer en las Antillas Mayores y de toda la región, de manera generalizada, determinándose los valores máximos para los territorios de Cuba, La Española y Jamaica. Fueron determinadas las principales direcciones de ambos campos coincidentes con las direcciones de los Sistemas Cubano, Caimán, Banao – Límite Oeste Cuenca Yucatán y Transversal a la Hoya de Yucatán.

ABSTRACT

The present paper is the second part of an investigation that was directed to characterize the behavior of the earth crust in the western Caribbean in general, estimating the surface limit crust-mantle to establish the most peculiar characteristics in the distribution of the depths of this limit in the study area. This second work direction was focused to the realization of the characterization of the behavior of the gravity and magnetic potential fields on the region of the western Caribbean. For it was approached it the elaboration of the magnetic and gravity and anomalous maps of the region, with the inclusion of the existent data on the territory of Cuba that its constituted in both fields a new contribution of information for the Caribbean, being carried out a geologist-geophysical interpretation of the same ones that can be used in the geologist-tectonic study of the area, where it is included a study and construction of the models of the normal geomagnetic field and of secular variation that its were applied for the obtaining of the magnetic map of the study region, on the other hand the methodological generalization of the calculation of the anomalies of total Bouguer has been culminated in this important region, being characterized the influence of the relief on the anomalies of Bouguer in the Greater Antilles and of the whole region, being determined the maximum values for the territories of Cuba, The Hispaniola and Jamaica. The main directions of both coincident fields were determined with the directions of the Cuban Systems, Cayman, Banao - Limit West of Yucatan Basin and Traverse to the Yucatan Valley.

INTRODUCCIÓN

En la presente dirección de investigación se caracteriza el comportamiento de los campos potenciales gravimétrico y magnético sobre la región del Caribe centro occidental puesto que además de disponer de un mayor grado de información, estos campos físicos reflejan de una forma más aproximada el contraste entre las estructuras presentes. Para ello se abordó la elaboración de los mapas



magnéticos y gravimétricos anómalos de la región del Caribe centro occidental con la inclusión de los datos existentes sobre el territorio de Cuba, que constituyen en ambos campos un nuevo aporte de información para el Caribe, realizando una interpretación geólogo-geofísica de los mismos que puede ser utilizada con posterioridad en el estudio geólogo-tectónico del área.

Abordar la cartografía gravimétrica con corrección topográfica para todo el territorio del Caribe centro occidental, ha constituido una tarea extremadamente ardua y laboriosa de muchos años de trabajo, por lo que ha sido cumplida en diferentes etapas. Este resultado tiene la peculiaridad de que por primera vez, un mapa gravimétrico para esa región, se construye contando con la información actualizada del territorio de Cuba. Los nuevos mapas de Cuba, tanto el de aire libre como el de Bouguer total en las condiciones antes señaladas complementaron una etapa importantísima en el proceso de obtención de la presente regionalización del Caribe.

Otra etapa no menos importante la constituyó la confección también por primera vez de los mapas gravimétricos en reducción de Bouguer total de otras islas de las Antillas Mayores: La Española y Jamaica, imprescindibles para poder completar la regionalización en el área objeto de estudio y que se presenta en el marco de la investigación general (Cuevas *et al.*, 2006). En el caso de La Española nunca antes se había abordado de confeccionar mapas de anomalías de Bouguer total, puesto que Reblin (1972) confeccionó para La Española las anomalías simples de Bouguer (1:500 000) y una elaboración de un mapa de anomalías de Bouguer simple, confeccionado de manera conjunta teniendo en cuenta la información de Bouguer en tierra (Reblin, 1972) y aire libre fue construido por Cotilla *et al.* (1998) para $\sigma=2,67 \text{ t/m}^3$, al que no se le realizaron las correcciones topográficas, que en la investigación general se realizaron y que puede detallarse en Cuevas *et al.* (2008). Para el caso de Jamaica, Paterson Grant y Watson Limited (1972) confeccionaron un mapa escala 1:250 000, sólo con la influencia de las masas topográficas hasta los 18 km.

Sobre la base de los mapas de anomalías de Bouguer considerando el efecto gravitacional de las masas topográficas hasta 167 km a escala 1:500 000 construidos para Cuba (Cuevas *et al.*, 2001), La Española y Jamaica (Cuevas *et al.*, 2008), se pasó a construir un mapa del área caribeña, considerando toda la información gravimétrica compilada por Bowin (1976) y calculando el efecto gravitacional del relieve en toda el área del Caribe centro occidental (Cuevas *et al.*, 2000). Desde el punto de vista metodológico es de destacar que por primera vez, se acomete en el área del Caribe un trabajo de cálculo de las anomalías de Bouguer total, reflejándose de esta manera la verdadera magnitud de las anomalías, permitiendo con la incorporación de la información gravimétrica de Cuba más actualizada, una valoración cualitativa y cuantitativa más informativa. La base de datos de la información gravimétrica digitalizada cuenta con más de 106 000 puntos.

Todas las etapas hasta aquí seguidas estuvieron supeditadas a la terminación de varios modelos digitales de elevación (MDE), que por supuesto han sido culminadas en diferentes etapas (Cuevas, 1994; Cuevas *et al.*, 1998; Cuevas y Pacheco, 1991) y los confeccionados en el marco del presente trabajo y que culminaron con la confección de MDE de La Española y Jamaica a escalas 1:50 000 y de las zonas marinas a escala 1:500 000. También fue utilizada la información del "Marine Gravity from Satellite Altimetry" (Sandweel, en línea). Estos datos se regularizaron a una red regular de 5000 m para su unión con los modelos obtenidos en trabajos anteriores (Cuevas *et al.*, 2003b), completándose de esta forma el MDE para el Caribe occidental y América Central (Cuevas *et al.*, 2003a). Este modelo fue utilizado para el cálculo del espesor isostático, que más adelante se mencionará. Estos MDE permitieron poder llevar a efecto la elaboración de estos nuevos mapas de anomalías de aire libre y Bouguer con corrección topográfica que elimina la influencia del relieve hasta los 167 km de la estación en una zona tan amplia e importante en la región del Caribe.

La culminación de la generalización metodológica del cálculo de las anomalías gravimétricas de Bouguer total en una parte importante del área centro occidental del Caribe, donde se encuentran la



mayor parte de las islas pertenecientes a las Antillas mayores, es lo que ha permitido, llevar a cabo interpretaciones geólogo-geofísicas con nueva información, objetivo de la investigación y que prepara las condiciones para otras investigaciones en el área.

La importancia de la regionalización de la información magnética, radica en la obtención por primera vez de una adecuada base digital del Caribe centro occidental con nuevos elementos incorporados como es el nuevo mapa de Cuba, que permita una elaboración automatizada por métodos de procesamiento de imágenes y matemáticos para la interpretación geólogo-geofísica posterior de la región, conjuntamente con la información gravimétrica elaborada en la presente investigación. Otro de los valores de la información magnética elaborada, lo constituye la aplicación de la modelación en base al análisis de los armónicos rectangulares en las anomalías del campo geomagnético sobre el área de Cuba. El propósito de la modelación del campo geomagnético regional es la representación y descripción del campo magnético sobre una porción de la superficie terrestre a partir de los datos existentes sobre la región. Estos datos incluyen los vectores del campo geomagnético obtenidos tanto en levantamientos terrestres, aéreos, marítimos así como las observaciones de satélites. El campo magnético regional, así como la información residual es de gran importancia en la resolución de tareas de prospección geofísica, en la exploración minera y petrolífera, levantamientos terrestres, investigaciones científicas y específicamente el vector declinación es requerido para la navegación. Los modelos regionales son usualmente basados en una información más densa sobre la región de estudio que los modelos globales y por tanto son más exactos. Además permiten representar longitudes de onda menores que los modelos mundiales y con ello se representan no sólo las componentes nucleares sino también algunas fuentes de la corteza terrestre, lo que fue utilizado en la interpretación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Mapas magnéticos

Para la elaboración de la información magnética se utilizó la carta de las anomalías magnéticas de la región Caribe-Mexicana 1:500 000, datos de ΔT del Territorio de Cuba a escala 1:1 000 000 (Álvarez *et al.*, 1996), datos del Levantamiento Marítimo de ΔT_a en los mares que rodean a Cuba (Balijín *et al.*, 1974), datos de los valores medios mensuales y o anuales de los Observatorios Magnéticos de La Habana, Cuba, Bahía de San Luis y Del Río, Texas, E.E.U.U. Teholoyuacán México y San Juan Puerto Rico. En el período de 1980-1995, Modelo del Campo Internacional de Referencia (IGRF) para los años 1980, 1985, 1990 y 1995 basados en el cálculo de armónicos esféricos así como el programa para el cálculo y construcción de modelos basados en polinomios de grado n , elaborado por el Grupo de Geomagnetismo del Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA), en trabajos anteriores.

Mapas gravimétricos

La regionalización gravimétrica del Caribe centro occidental teniendo en cuenta el efecto gravitacional del relieve hasta la Zona de Hayford O_2 (e.g. 167 lm), ha conllevado varias etapas en la investigación. Una primera etapa la constituyó la realización de los nuevos mapas para la región de Cuba y sus mares adyacentes (Cuevas *et al.*, 2001). El mapa que con este carácter fue presentado, constituyó la primera regionalización de las anomalías de Bouguer de toda Cuba que consideró la corrección topográfica completa (e.g. 167 km) y que a diferencia incluso con los demás de este mismo carácter presentados con anterioridad (Cuevas *et al.*, 1989), introdujo el uso de la Fórmula Internacional de 1967 en el cálculo de la gravedad normal, de forma tal de actualizar los datos gravimétricos de Cuba a uno de los sistemas internacionales más utilizados y que estuviera en concordancia de los objetivos de la regionalización.

Una segunda etapa la constituyó la confección también por primera vez de los mapas gravimétricos en reducción de Bouguer total de otras islas de las Antillas mayores: La Española y Jamaica,



imprescindibles para poder completar la regionalización en el área general objeto de estudio: el Caribe centro occidental. En el presente trabajo se dirige la atención sobre los resultados de esta etapa.

Los resultados obtenidos hasta aquí fueron integrados en una tercera etapa en que se confeccionaron los mapas de la región del Caribe occidental (Cuevas *et al.*, 2003b), realizándose una última etapa en la ampliación del área de estudio, donde incluyó parte de la América central (Cuevas *et al.*, 2003a).

Métodos

Se determinaron a través del espectro direccional de frecuencias las principales direcciones de ambos campos potenciales: el campo magnético, las anomalías de Bouguer total y Aire Libre. Es por ello que utilizando las características de las anomalías geofísicas tanto para el caso de las anomalías de Bouguer, Aire Libre y las magnéticas se procedió a procesar esta información aplicando segundas derivadas direccionales y gradientes horizontales, de forma tal de resaltar las direcciones determinadas por los espectros de frecuencia. Para poder realizar la sintetización de la información gravimétrica y magnética estandarizándose el mapa obtenido.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis y descripción del campo magnético anómalo en la región

La región bajo análisis se caracteriza por una compleja distribución del campo geomagnético donde los valores del mismo varían en el rango de -600 a 1000 nT con una media de -19 nT. El espectro direccional del campo permitió determinar las direcciones básicas de las estructuras de la región, estimándose en orden de importancia la dirección ENE-WSW como la más importante, le siguen un máximo de dirección N-S y algunas otras direcciones no preferentes del NW-SE.

Según la distribución de las anomalías se puede dividir el territorio bajo análisis en 4 subregiones. La primera región (Bahamas) **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se extiende desde el E de la Florida hasta el Norte de República Dominicana se caracteriza por un campo heterogéneo de pequeñas e intensas anomalías donde hay predominio de los valores positivos con una media de 204 nT y un rango entre -400 y 627 nT, que pueden estar asociados a una menor profundidad de las fuentes magnéticas. Las direcciones de estas anomalías están dadas mayoritariamente en la dirección NNW-SSE.

La segunda región (Golfo de México), está delimitada por el Norte desde la mitad de La Florida hasta el Oeste del territorio, bordeando el sur de Jamaica con un campo tranquilo de predominio de las anomalías negativas de valores medios de -92 nT y un rango de -561 a 416 nT.

Dentro de la Hoya de Yucatán existe una zona homogénea de valores negativos lo que indica profundidades mayores del basamento magnético (entre 5 y 7 km) (Rosencrantz, 1990) al Sur de la Península de Guanahacabibes, delimitada por el Este por la zona de gradientes de dirección NNE-SSW y por el Este por otra área de gradientes al Sur de la Isla de la Juventud de similar dirección.

La tercera asociada al territorio de Cuba y mares adyacentes presenta un campo altamente anómalo y heterogéneo, con una media de 52 nT, oscilando los valores desde -417 a 1000 nT. La dirección predominante la E-W, donde se manifiesta la Cresta de caimán con una extensa anomalía positiva sobre esta estructura. Se observa también una gran anomalía positiva al Norte de la fosa de Bartlett, mientras de la que se encuentra una zona más pequeña al Sur de Guamuhaya y al Oeste del Golfo de Guacanayabo de campo negativo que se asocia a una corteza oceánica de mayor profundidad que la región circundante (Rosencrantz, 1990). Se manifiesta además la continuación de la zona anómala al norte de Pinar del Río hasta el borde de la Península de Yucatán con anomalías positivas. Las grandes



fallas transcorticales como La Trocha (Iturralde-Vinent., 1997), que atraviesa el territorio de Cuba están claramente delimitadas y se les puede seguir su continuidad en la parte marítima.

Las estructuras anulares del territorio de Cuba se encuentran bien representadas según el esquema de (Pérez, 1997), como son las de Trinidad y las de la Sierra Maestra.

Por último se analizó el territorio alrededor de Jamaica – Parte Oeste de República Dominicana muy similar al del Archipiélago cubano, donde los valores medios son de 23 nT y las anomalías oscilan entre 600 y 749 nT. Al Sur de Jamaica desde el Oeste de La Española hasta el Noreste de Honduras hay una serie de anomalías lineales positivas que pudieran estar asociadas a una zona de levantamiento de la corteza. Mientras que el territorio de Jamaica se divide claramente en dos partes una al Norte de anomalías negativas y una al Sur de anomalías positivas, mientras que al Norte de este territorio hay una intensa anomalía positiva.

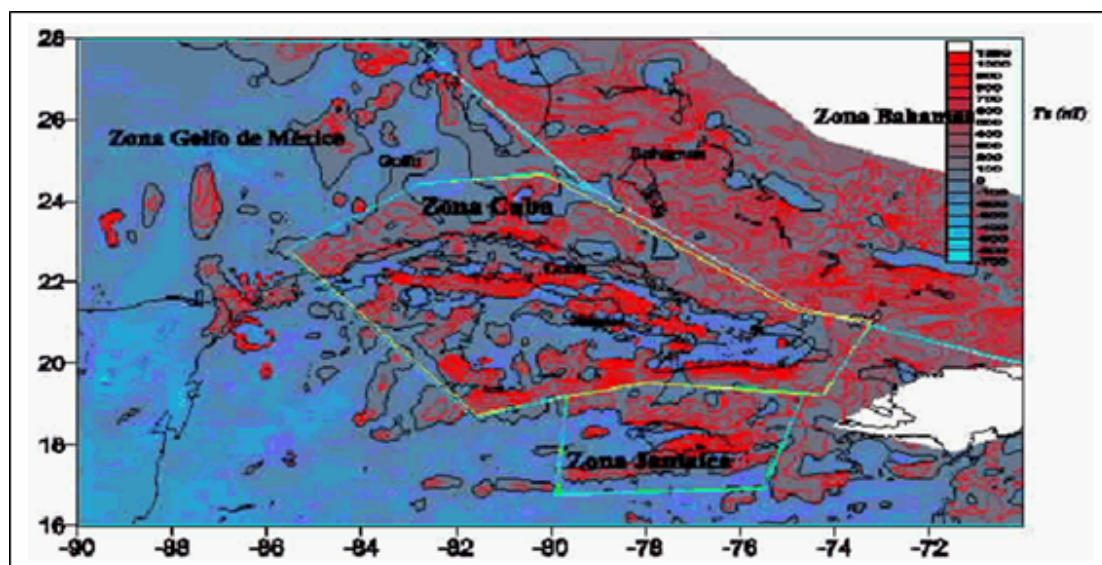


Figura 1.- División en zonas de acuerdo a la forma y distribución del las Anomalías del Campo Magnético

En forma general existe una buena correspondencia entre las grandes estructuras geólogo-tectónicas de la región y la forma y composición del campo geomagnético anómalo.

Análisis y descripción del campo gravimétrico en la región

La región del Caribe centro occidental se caracteriza también por un campo de anomalías de Bouguer total, complejo con valores que van desde los -80 mGal hasta los 397 mGal. Un análisis del espectro direccional de frecuencias de este campo (Figura 2) permitió determinar cuantitativamente las direcciones principales de las estructuras de la región, donde se puede apreciar una dirección predominante N51-54W – SE correspondiente a anomalías transversales a la Hoya de Yucatán y en dirección a la Florida y otra dirección N74W – SE, esta última coincidente con las direcciones de las principales anomalías negativas de La Española y Cuba [Sistema Cubano, (Iturralde-Vinent, 1997)]. Otras direcciones que fueron determinadas N76-87E – SW que corresponden más con la dirección Caimán [Sistema Caimán, (Iturralde-Vinent, 1997)] y una dirección N2W que bien puede representarse como la dirección Banao (Iturralde-Vinent, 1997). En el caso de las anomalías de Aire Libre también se refuerza la dirección N74W – SE de manera predominantes y con fuerza también la dirección N81E – SW que está también en la dirección Caimán (Figura 3).



En la Figura 4, donde se muestra el mapa de anomalías de Bouguer total ($\sigma=2,67 \text{ t/m}^3$) de La Española, se aprecia una diferenciación bien marcada de tres zonas de valores mínimos. La primera localizada en el extremo septentrional del territorio, orientada en la dirección del Sistema Cubano. Esta zona la integra un conjunto de mínimos relativos con valores que alcanzan, en la parte Este, los -50 mGal y en la parte Oeste los -80 mGal. Está limitada, al sur por valores positivos del orden de los 107 mGal y por el norte alcanzan los 126 mGal, las zonas de gradientes deben de estar asociadas a fallas profundas, elemento éste que fue corroborado y será abordado más adelante en el análisis cuantitativo de la información magnética y gravimetría, lo que coincide con dicha asociación planteada por Cotilla *et al.* (1998).

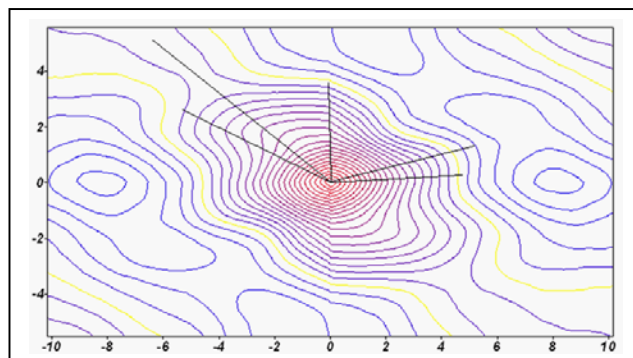


Figura 2.- Espectro direccional de frecuencia del campo gravimétrico (Bouguer total)

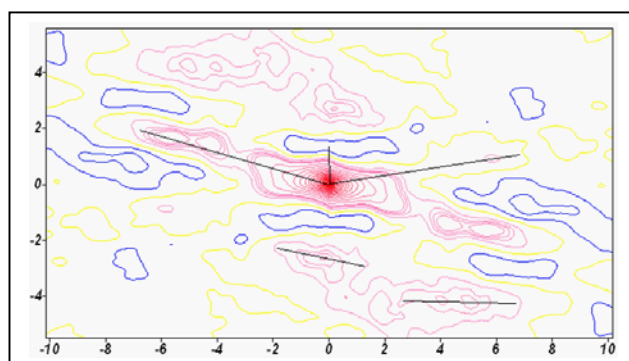


Figura 3.- Espectro direccional de frecuencia del campo gravimétrico (Aire Libre)

La segunda zona de mínimos está orientada también de NW – SE y se ubica al centro del territorio, con valores que alcanzan los -31 mGal, esta zona es menos extensa que la descrita anteriormente y al igual que ella, está delimitada por zonas de altos gradientes. Presenta también una pequeña inflexión hacia el SE en su parte central.

La tercera zona de mínimos está localizada en el extremo meridional del territorio con valores que alcanzan los -22 mGal y esta delimita, al igual que las anteriores, por zonas de máximos gradientes y orientada NW – SE.

Los valores positivos más importantes se localizan en el oeste de las montañas al sur del Macizo La Silla (157 mGal), en el sur del Graben Enriquillo (145 mGal) y en la isla de Gonave (215 mGal), valor sí comparable con la cadena de anomalías positivas determinadas por Cuevas (1994) en Cuba oriental, específicamente con el grupo de anomalías de Moa – Nicaro (215 mGal), Sierra Cristal (209 mGal), Yateras y Sabana La Mar ambas con 205 mGal. Estas determinaciones son extremadamente sugerentes, pues constituyen de hecho una cadena de máximos que deben de estar relacionados estructuralmente aspecto este que puede estar apoyando desde el punto de vista geofísico, la afirmación de que la parte oriental de Cuba y el noreste de La Española formaron

parte del mismo substrato plegado (Iturralde-Vinent, 1997), en este caso muy bien representada en el campo gravimétrico (Bouguer total) por la relación direccional y de magnitud entre las mencionadas anomalías de esta parte de Cuba y el NW de la isla Gonave en La Española, pero apreciándose la evidente separación actual entre ellas, aunque dentro de un fondo de anomalías positivas que alcanzan los 138 mGal. Este eje de anomalías altamente positivas tienen una orientación N54W – SE, coincidente con una de las direcciones espectrales determinadas. En la

Figura 5, se ve claramente esta aseveración.

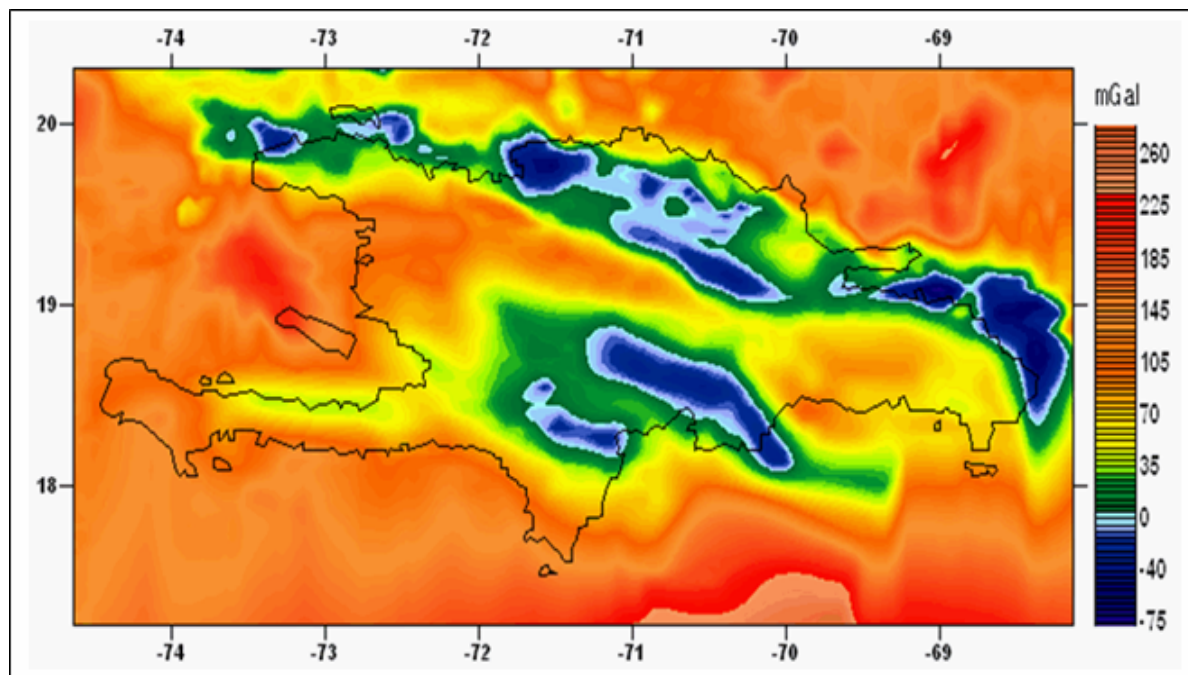


Figura 4.- Mapa de Anomalías Bouguer total ($\sigma=2,67 \text{ t/m}^3$) de La Española

El mapa de anomalías de Bouguer total ($\sigma=2,67 \text{ t/m}^3$) del territorio de Jamaica, presentado en la Figura 6. A diferencia del obtenido en el territorio de La Española no se registran valores negativos, sólo positivos, los que oscilan entre 40 – 200 mGal. En la zona meridional del territorio, el campo presenta un comportamiento poco diferenciado, en cual se va haciendo más complejo hacia el norte donde se muestran zonas de altos gradientes relativos de la gravedad. En esta misma zona y hacia el este (Sierra Blue), se observa una anomalía circular que alcanza los 179 mGal. Otros valores significativos se localizan en la porción central del territorio, lo que no sobrepasan los 125 mGal.

Fueron determinadas las direcciones principales de los campos, a partir de las direcciones principales de los campos (gravimétrico y magnético) coincidentes con las direcciones del Sistema Cubano, Sistema Caimán, Sistema Banao – Límite Oeste Cuenca Yucatán y transversal a la Hoya de Yucatán.

CONCLUSIONES

Conclusiones metodológicas

- Fueron estudiados y construidos por varios métodos los modelos del campo geomagnético normal y de la variación secular, seleccionando finalmente la modelación polinomial como la que mejor caracteriza la distribución del campo y de las anomalías de tipo intermedio de la variación secular en la región bajo estudio. Este modelo fue aplicado para la obtención de los mapas del Caribe centro occidental.

- La metodología del cálculo del efecto gravitacional (EG) del relieve hasta la zona de Hayford O₂, utilizada con éxito en Cuba, fue generalizada por primera vez para el Caribe centro occidental, caracterizándose el EG en la región paso previo en la construcción de los mapas de anomalías de Bouguer total.

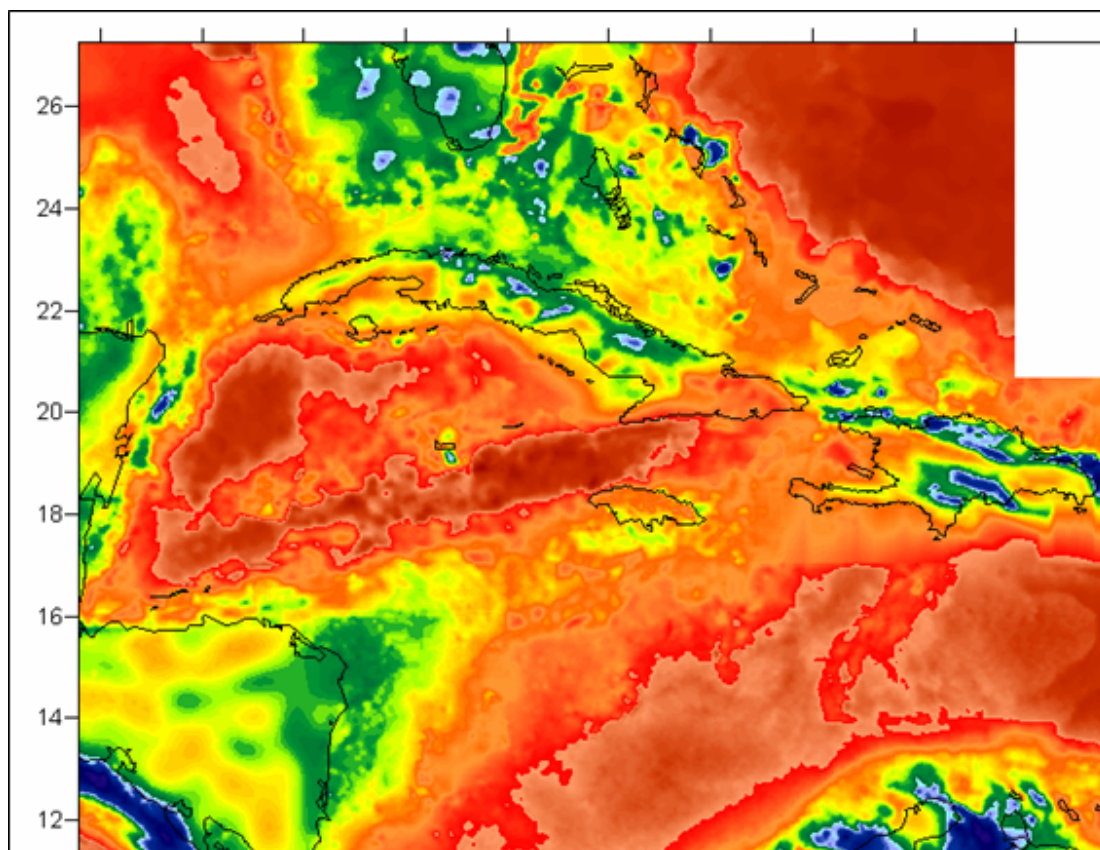


Figura 5.- Mapa de Anomalías Bouguer total ($\sigma=2,67 \text{ t/m}^3$) del Caribe centro occidental

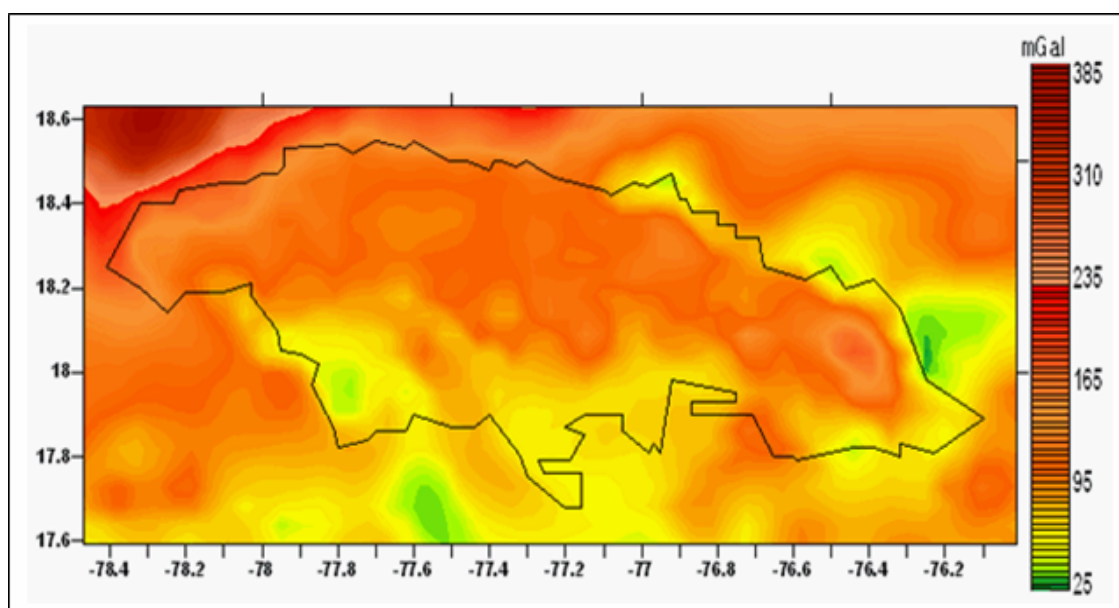


Figura 6.- Mapa de Anomalías Bouguer total ($\sigma=2,67 \text{ t/m}^3$) de Jamaica

- La culminación de la generalización metodológica del cálculo de las anomalías gravimétricas de Bouguer total en una parte importante del área centro occidental del Caribe, donde se encuentra la mayor parte de las islas pertenecientes a las Antillas Mayores, es lo que ha permitido, llevar a cabo interpretaciones geólogo – geofísicas con nueva información, objetivo de la investigación que sustentó el presente trabajo y que prepara las condiciones para otras investigaciones en el área.

Conclusiones geólogo-geofísicas

- La caracterización del mapa T_a del Caribe dio como resultado la existencia de cuatro regiones de diferentes intensidades y composición de las anomalías del campo geomagnético, donde los valores oscilan en el rango de -600 a 1000 nT con una media de -19 nT; de igual manera las direcciones de las estructuras son representativas de cada región. Las mismas son: Bahamas – Este de la Florida, con un campo positivo intenso, la región del Golfo de México – Plataforma de Yucatán, de un campo más suave con predominio de valores negativos, el Archipiélago de Cuba – Cresta Caimán, de un campo intensamente anómalo y heterogéneo y por último Las Antillas Menores de un campo heterogéneo más suave. Se manifiesta además la presencia de estructuras circulares y otras tales como la continuación de la zona anómala del Norte de Pinar del Río hasta el borde de la Península de Yucatán con anomalías positivas. Las grandes fallas transcorticales como La Trocha, que atraviesan el territorio de Cuba están claramente delimitadas y se les puede seguir su continuidad en la parte marítima.
- Con los nuevos mapas de anomalías gravimétricas de Bouguer total, hasta la zona de Hayford O_2 (e.g. 167 km), así como de Aire Libre, que incluyen los territorios de Cuba, Jamaica y La Española se ha logrado una regionalización en el Caribe centro occidental, que como mayor novedad está precisamente el hecho de que ambos campos incluyen un aporte de información nueva en lo que se refiere al estudio del campo gravimétrico en el Caribe, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo, con mapas de nuevo carácter hasta ahora inexistente para el área del Caribe centro occidental, aportando una nueva información para la planificación y elaboración de los proyectos de investigación gravimétrica aplicado a los estudios geólogo-geofísicos regionales, la búsqueda y exploración de yacimientos minerales, gas y petróleo, además de posibilitar las anomalías de la gravedad, lográndose una identificación efectiva de los objetos de interés.
- Se caracterizó el campo de las anomalías gravimétricas de Bouguer total del Caribe centro occidental, determinándose valores que van desde los -80 mGal hasta los 397 mGal. En el territorio de Jamaica no se registran valores negativos, sólo positivos, los que oscilan entre los 40 mGal y 200 mGal. En el caso del territorio de La Española los valores positivos más importantes se localizan en el oeste de las montañas al sur del Macizo La Silla (157 mGal), en el sur del Graben Enriquillo (145 mGal) y en la isla Gonave (215 mGal) valores comparables tanto en magnitud como en relación direccional con la cadena de anomalías positivas en Cuba oriental, específicamente con el grupo de anomalías Moa – Nicaro (215 mGal), Sierra Cristal (209 mGal), Yateras y Sabana La Mar ambas con 215 mGal, que evidencian desde el punto de vista geofísico la afirmación de que la parte oriental de Cuba y el noroeste de La Española formaron parte del mismo substrato plegado.
- Fueron determinadas las direcciones principales de los campos a partir de las direcciones principales de los campos coincidentes con las direcciones del Sistema Cubano, Sistema Caimán, Sistema Banao – Límite Oeste Cuenca Yucatán y transversal a la Hoya de Yucatán.



- Se caracterizó la influencia del relieve sobre las anomalías gravimétricas de Bouguer en las Antillas Mayores a escala 1:500 000 y toda la región bajo estudio de manera regionalizada, determinándose valores máximos de 58 mGal, 21 mGal y 18 mGal para los territorios de Cuba (Sierra Maestra, no la máxima altura), La Española (Cordillera central) y Jamaica (Sierra Blue) respectivamente.
- Los nuevos mapas de anomalías de Bouguer total para el Caribe centro occidental y Las Antillas Mayores a escalas 1:500 000, así como el mapa magnético generalizado, todos sobre una misma base digital aportan nueva información, para la planificación y elaboración de los proyectos de investigación gravimétrica y magnética, además de posibilitar el esclarecimiento de las anomalías de la gravedad, lográndose una identificación efectiva de los objetos de interés.

REFERENCIAS

- Álvarez, R., E. Pérez y L. García, 1996. Construcción e interpretación de los mapas normales y anómalos del campo geomagnético en el territorio de la República de Cuba [Inf. Cient.-Téc.]. Inst. Geof. y Astron., La Habana, 105 pp.
- Balijin, M. I., M. Gálvez, R. M. Griasnovskii y B. León, 1974. Informe sobre las mediciones magnéticas en las costas de la isla de Cuba, Inst. Geof. y Astron. - LOIZMIRAN, La Habana - Leningrado, 58 pp.
- Bowin, C., 1976. Caribbean Gravity Field and Plate Tectonics. The Geological Society of America, Special Paper 169: 79 pp.
- Cotilla, M. O., L. Díaz, F. González, M. Fundora y M. Pacheco, 1998. Estudio Morfoestructural de La Española. Rev. Min. y Geol., Vol. XIV(3): 73-81.
- Cuevas, J. L., 1994. Caracterización de anomalías de la gravedad en Cuba centro oriental y su utilización en estudios de tectónica y sismicidad. Inst. Geof. y Astron. La Habana, Acad. Cienc. Cuba. 148. pp. (Tesis Doctoral Cien. Geof.)
- , R. Álvarez, E. Pérez, B. Polo y G. Arriaza, 2006. Corteza Terrestre Profunda en el Caribe occidental: Nuevas Evidencias Geofísicas [Obra Cient.]. Inst. Geof. y Astron., La Habana, Colección Premios ACC, 94 pp. (+105 Anex. Gráf.).
- , L. A. Díaz y B. Polo, 1998. Mapa de anomalías de aire libre y Bouguer total de Cuba a escala 1:500 000 [Reporte de Investigación]. Inst. Geof. y Astron., La Habana, 9 pp.
- , L. A. Díaz y B. Polo, 2000. Generalización metodológica del cálculo del efecto gravitacional del relieve en el Caribe centro occidental: Un análisis integrado en Las Antillas Mayores. IX Simposio de Geofísica y Exposición de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración (AMGE), Villahermosa, Tabasco, México, Oct. 17-20, pp.
- Álvarez, R., E. Pérez y L. García, 1996. Construcción e interpretación de los mapas normales y anómalos del campo geomagnético en el territorio de la República de Cuba [Inf. Cient.-Téc.]. Inst. Geof. y Astron., La Habana, 105 pp.
- Balijin, M. I., M. Gálvez, R. M. Griasnovskii y B. León, 1974. Informe sobre las mediciones magnéticas en las costas de la isla de Cuba, Inst. Geof. y Astron. - LOIZMIRAN, La Habana - Leningrado, 58 pp.
- Bowin, C., 1976. Caribbean Gravity Field and Plate Tectonics. The Geological Society of America, Special Paper 169: 79 pp.
- Cotilla, M. O., L. Díaz, F. González, M. Fundora y M. Pacheco, 1998. Estudio Morfoestructural de La Española. Rev. Min. y Geol., Vol. XIV(3): 73-81.
- Cuevas, J. L., 1994. Caracterización de anomalías de la gravedad en Cuba centro oriental y su utilización en estudios de tectónica y sismicidad. Inst. Geof. y Astron. La Habana, Acad. Cienc. Cuba. 148. pp. (Tesis Doctoral Cien. Geof.)
- , R. Álvarez, E. Pérez, B. Polo y G. Arriaza, 2006. Corteza Terrestre Profunda en el Caribe occidental: Nuevas Evidencias Geofísicas [Obra Cient.]. Inst. Geof. y Astron., La Habana, Colección Premios ACC, 94 pp. (+105 Anex. Gráf.).
- , L. A. Díaz y B. Polo, 1998. Mapa de anomalías de aire libre y Bouguer total de Cuba a escala 1:500 000 [Reporte de Investigación]. Inst. Geof. y Astron., La Habana, 9 pp.
- , L. A. Díaz y B. Polo, 2000. Generalización metodológica del cálculo del efecto gravitacional del relieve en el Caribe centro occidental: Un análisis integrado en Las Antillas Mayores. IX Simposio de



- Geofísica y Exposición de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración (AMGE), Villahermosa, Tabasco, México, Oct. 17-20, pp.
- , L. A. Díaz y B. Polo, 2001. Regionalización gravimétrica en el Caribe centro occidental (I): Nuevos mapas de anomalías de Bouguer total y aire libre de Cuba, a escala 1:500 000. [CD-ROM]. Memorias GEOMIN 2001 (IV Congreso Cubano de Geología - Geofísica), La Habana, 19 - 23 Mar., Soc. Cub. Geol., pp. GF 93-104. ISBN 950-7117-10-X.
- , L. A. Díaz y B. Polo, 2003a. Mapas generalizados de las anomalías gravimétricas del Caribe occidental y América Central. [CD-ROM]. Memorias GEOMIN 2003 (V Congreso Cubano de Geología - Taller del Proyecto No. 433 del PICG / UNESCO: Tectónica de Placas en el Caribe), La Habana, 24 - 28 Mar., Soc. Cub. Geol., pp. TPICG - 01-09. ISBN 959-7117-11-8. (En Publ. Elect. PICG: Univ. Texas - URL: http://www.ig.texas.edu/CaribPlate/report/Geomin_2003/Cuevas.pdf)
- , L. A. Díaz y B. Polo, 2003b. Regionalización gravimétrica en el Caribe centro occidental (III): Nuevos mapas de anomalías de Bouguer total y aire libre, a escala 1:2 000 000. Ciencias, Fac. Cien. Exactas, Fís. y Nat., Univ. San Juan, Argentina, jul. 2002, Año 8 (1): 62-69. ISSN 950-605-0327-4446.
- , M. Fundora, M. Pacheco y B. Polo, 1989. Nuevo Mapa de Anomalías Gravimétricas de Bouguer para la República de Cuba a escala 1:500 000. [Resúmenes]. 1er. Congreso Cubano de Geología, La Habana, marzo, Soc. Cub. Geol., pp. 114
- y M. Pacheco, 1991. Informe sobre el mapa de anomalías gravimétricas en reducción de Bouguer total $\sigma=2,67 \text{ t/m}^3$, de Cuba oriental a escala 1:500 000. La Habana, Inst. Geof. y Astron., ACC, 28 pp.
- , B. Polo y L. A. Díaz, 2008. Regionalización gravimétrica en el Caribe centro occidental (II): Nuevos mapas de anomalías de Bouguer total y aire libre de la Española y Jamaica, a escala 1:500 000. Ciencias de la Tierra y el Espacio, Segunda Época, 2008(9). Disponible en: http://www.iga.cu/revista/cte_09/art_09-03/id39.htm.
- Iturralde-Vinent, M. A., 1997. Introducción a la Geología de Cuba. En: Estudios sobre Geología de Cuba (Ed. Furrázola-Bermúdez, G. y K. E. Núñez-Cambra), Centro Nacional de Información Geológica, La Habana, 35-68,
- Paterson Grant y Watson Limited, 1972. Gravity Anomaly Map of Jamaica with terrain correction to 18 km. scale 1:250 000. Jamaica Geological Survey, Project 504/12703.
- Pérez, C., 1997. Principales estructuras geológicas detectadas en Cuba por medio de la teledetección. En: Estudios sobre Geología de Cuba (Ed. Furrázola-Bermúdez, G. y K. E. Núñez-Cambra), Centro Nacional de Información Geológica, La Habana, 69-74,
- Reblin, P., 1972. Simple Bouguer Gravity Anomaly Map of Hispaniola. scale 1:500 000.
- Rosencrantz, E., 1990. Structure and tectonics of the Yucatán basin, Caribbean Sea, as determined from seismic reflection studies. *Tectonics*. Vol. 9(5): 1037-1059.
- Sandweel, T., en línea. Marine Gravity from Satellite Altimetry. Consultado: [15 feb., 2002]. Disponible en: <http://topex.ucsd.edu/sandwell.htm>.