

**ARTÍCULO CIENTÍFICO**  
**SCIENTIFIC ARTICLE**

**ESTRUCTURA CABO CRUZ-  
ZAPATA-SAN CRISTOBAL,  
¿ALINEAMIENTO O FALLA  
SISMOGENERADORA?**

**CABO CRUZ-ZAPATA-SAN CRISTOBAL  
STRUCTURE, ALIGNMENT OR  
EARTHQUAKE-GENERATING FAULT?**

Ramón O. Pérez Aragón  
Elizabeth Hechavarría Govin

**REVISTA GEOINFORMATIVA**  
**NO.2. 2021**

### Elizabeth Hechavarría Govin

Instituto de Geología y  
Paleontología Servicio  
Geológico  
de Cuba. La Habana. Cuba.  
[elishin96@gmail.com](mailto:elishin96@gmail.com)  
Orcid: 0000-0002-9487-4408

### Ramón O. Pérez Aragón

Instituto de Geología y  
Paleontología Servicio  
Geológico  
de Cuba. La Habana. Cuba.  
[ramon@igp.minem.cu](mailto:ramon@igp.minem.cu)  
Orcid: 0000-0002-4619-6235

## RESUMEN

Un gran alineamiento se extiende por toda la zona sumergida del sur del archipiélago cubano y parte de la emergida en el occidente de la isla de Cuba. El mismo se prolonga a lo largo de unos 660 km en dirección NW (328°), desde su nacimiento en un punto de la falla Oriente cerca de cabo Cruz en la provincia de Granma, hasta otro situado en la costa norte de la provincia de Artemisa y continúa al parecer, hacia el golfo de México. Aunque su traza se destaca a simple vista en casi todos los mapas consultados, uniendo segmentos rectos de la plataforma insular, la costa y algunas estructuras geológicas, no aparece reflejado expresamente en los mapas tectónicos. Se realiza un estudio comparativo y se constata el reflejo del alineamiento denominado en este trabajo como Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal, en los diferentes mapas temáticos consultados (geológicos, tectónicos, geofísicos, físicos, batimétricos, hipsométricos, sismológicos). Se destaca la existencia de actividad sísmica histórica en el área de su intersección con las fallas Pinar y Oriente, así como a lo largo de su extensión. Como conclusión del estudio se sugiere un origen tectónico de la estructura estudiada, proponiendo prestar especial atención a la posible falla Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal y realizar estudios geólogo-geofísicos y sismológicos, a fin de determinar su génesis e implicaciones geológicas, tectónicas y sismogeneradora.

**Palabras clave:** alineamiento, estructura sismogeneradora, tectónica

## ABSTRACT

A great alignment extends throughout the submerged area of the south of de Cuban archipelago and part of the emerged territory of western Cuba. It extends for about 660 km in a NW (328°) direction, from its beginning at a point on Oriente fault, near Cabo Cruz, in the province of Granma, to another located on the north coast of the province of Artemisa, and continues apparently towards the Gulf of Mexico. Although its line is visible to the naked eye in almost all the maps consulted, joining straight segments of the insular platform, the coast and some geological structures, it is not expressly reflected in the tectonic maps. A comparative study is carried out and the reflection of the alignment called in this work as Cabo Cruz-Zapata-San Cristobal is verified in the different thematic maps consulted (geological, tectonic, geophysical, physical, batimetric, hypsometric, seismological). The existence of historical seismic activity in the area of its intersection with the Pinar and Oriente faults, as well as along its extension is highlighted. As a result of the study, a tectonic origin is suggested, proposing to pay special attention to the Cabo Cruz-Zapata-San Cristobal alignment and to carry out geological, geophysical and seismological studies, in order to determine its genesis and geological, tectonic and earthquake-generating implications.

**Key words:** earthquake-generating structure, lineament, tectonics

Recibido: 6 del 7, 2021

Aprobado: 4 del 9, 2021

## INTRODUCCIÓN

La interpretación de un alineamiento que, a pesar de saltar a la vista en los diferentes mapas e imágenes satelitales del archipiélago cubano no encuentra reflejo expreso en los mapas tectónicos pretéritos consultados, provoca la realización del presente estudio, cuyo objetivo principal es resaltar la existencia de dicha estructura, así como proponer su posible carácter tectónico y la realización de estudios geólogo-geofísicos y sismológicos más profundos, a fin de determinar su génesis e implicaciones geológicas y tectónicas, así como su posible importancia como falla sismogeneradora.

La contemplación de los mapas geológicos de Cuba, especialmente el Mapa Geológico de la República de Cuba a escala 1: 500 000 (Linares et al., 1985), que cuenta con la cartografía litológica del fondo marino, permitió interpretar, hace bastante tiempo, el trazo de un alineamiento que se refleja en los límites de las litologías cartografiadas, los que están determinados, generalmente, por el relieve del fondo marino. Una vez detectado el alineamiento en los mapas geológicos, resulta fácil determinarlo en cualquiera de los mapas temáticos del archipiélago cubano.

El hecho de que dicho alineamiento no aparece reflejado expresamente en ninguno de los mapas tectónicos publicados, ayudó a restarle importancia, en la creencia de que se trataba de un efecto puramente visual, sin mayores implicaciones e importancia geológicas o tectónicas.

Recientemente, la ocurrencia de un sismo perceptible (5,1 grado en la escala de Richter) y más de 500 réplicas, acontecidos en las cercanías de la ciudad de San Cristóbal entre los días 29 al 30 de junio y los primeros de julio de 2021, permitió determinar en los mapas de los partes diarios que publica el Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas (CENAI), así como en el resumen anual de 2020 (CENAI, 2021a) y semestral de 2021 (CENAI, 2021b), que numerosos eventos parecen estar asociados a la intersección de las conocidas fallas Pinar y Oriente, así como detectar algunos espacialmente relacionados a lo largo de toda la extensión del alineamiento que ha sido denominado en este trabajo como Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración del presente estudio fueron utilizados materiales de archivo, consistentes en diferentes mapas temáticos (geológicos, tectónicos, geofísicos, físicos, batimétricos, hipsométricos, sismológicos), los cuales fueron convenientemente digitalizados y referenciados, proyectándose sobre ellos el alineamiento interpretado en el mapa geológico, para estudiar su reflejo en los diferentes mapas y campos físicos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

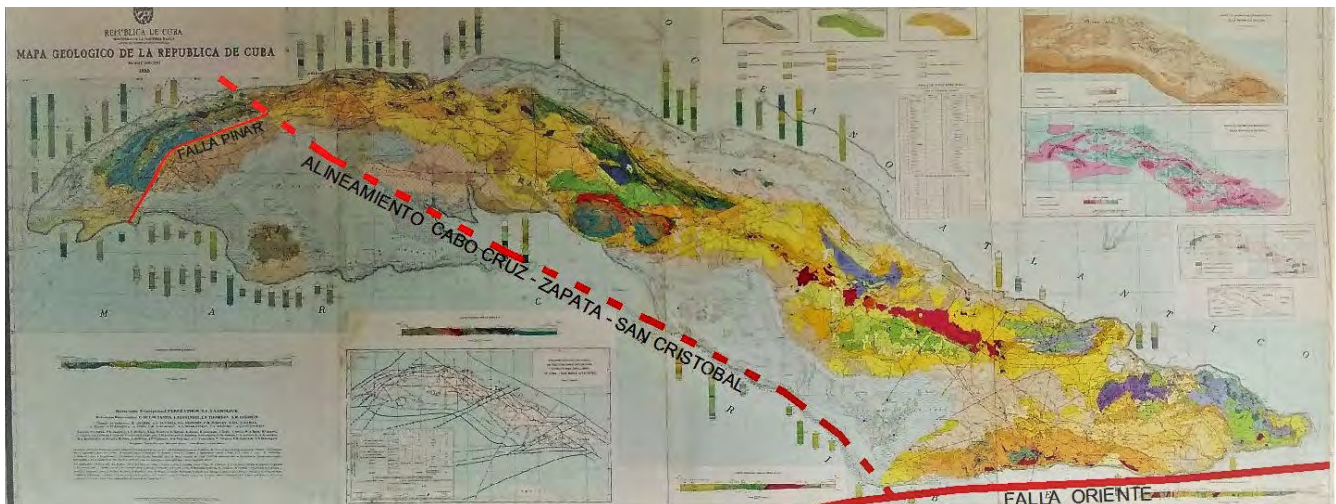
A continuación se exponen los datos resultantes de la evaluación del reflejo del alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal en los mapas temáticos consultados.

### MAPA GEOLÓGICO

En los mapas geológicos, especialmente el Mapa Geológico de la República de Cuba a escala 1: 500 000 (Linares et al., 1985), donde fue interpretado inicialmente (Figura 1), y 1: 1 000 000 (Formell-Cortina, 1989a) (Figura 2), el alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal, se observa desde su aparente nacimiento en un punto de la falla Oriente, cerca de cabo Cruz en la provincia de Granma, extendiéndose inicialmente en dirección NNW y luego al NW (380°) por espacio de unos 660 kilómetros, medidos en el mapa, encontrando expresión en todo el límite de la plataforma marina, ocupada por sedimentos de diversa composición y granulometría, y el borde sur de la cayería del archipiélago Jardines de la Reina.

Continuando con rumbo NW, el alineamiento se expresa claramente, esta vez en el segmento recto del talud que se forma en la parte nororiental de la plataforma suroccidental ocupada por el archipiélago de los Canarreos, formado por decenas de islas y cayos (Isla de la Juventud y cayo Largo del Sur entre ellos), y continúa bordeando la costa, pronunciadamente recta, del extremo occidental del sur de la península de Zapata, hasta adentrarse en el territorio emergido de la isla de Cuba por la costa sur de la provincia de Artemisa, donde pone de manifiesto cambios en la composición y edad de las rocas a ambos lados de su trazo y pone fin a la, hasta aquí, clara trayectoria de la falla Pinar, que en lo adelante ya no se observa nítidamente.

Desde el punto de vista geológico, aparte de limitar las zonas de acumulación de sedimentos sobre la plataforma insular, por coincidir prácticamente con el límite del talud insular, el alineamiento muestra algunas peculiaridades interesantes, como es el hecho ya señalado, de limitar dominios rocosos diferentes en la parte occidental de la isla de Cuba. Además de esto, resulta sugestiva la forma en que aparecen a ambos lados del mismo, con algún desplazamiento por la horizontal, los emplazamientos cupuliformes de los macizos metamórficos del Escambray y la Isla de la Juventud, ambos con rocas hasta cierto punto correlacionables por su edad y composición.



**FIGURA 1.** Facsímil del Mapa Geológico de la República de Cuba a escala 1: 500 000. En este mapa el alineamiento estudiado se refleja en el relieve y la geología, tanto superficial (Artemisa-Pinar del Río), como de la zona sumergida del sur de la isla de Cuba. (Linares et al., 1985)



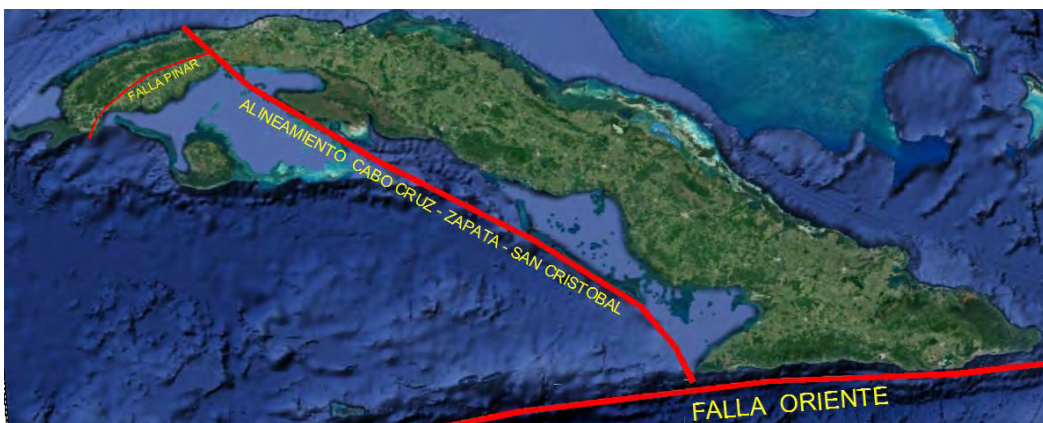
**FIGURA 2.** Facsimil del Mapa Geológico de la República de Cuba a escala 1: 1 000 000. Nuevo Atlas Nacional de Cuba. (Formell-Cortina, 1989a)

En la parte emergida del territorio occidental, aproximadamente por donde en la actualidad discurre el límite político-administrativo de las provincias Pinar del Río y Artemisa, a ambos lados del alineamiento, se manifiesta un escalón en el relieve, quedando en la parte suroccidental la zona más elevada con predominio de rocas terrígeno-carbonatadas de edad cretácico-jurásica, mientras que de la parte nororiental, en el bloque hundido predominan las rocas vulcano-sedimentarias de edad cretácica.

## IMÁGENES SATELITALES

En las imágenes satelitales de diversas calidades y características, el alineamiento propuesto se observa sin dificultad en toda su extensión entre la falla Oriente y la costa norte de la isla de Cuba en la provincia de Pinar del Río, uniendo diferentes rasgos rectilíneos del relieve y la morfología marino-costera, incluyendo tramos de la línea litoral, bordes del talud de la plataforma insular, cadenas de islotes y cayos de pequeño y mediano tamaños (Figura 3).

En la parte central, al sur del macizo metamórfico de Guamuhaya, el alineamiento pierde algo en nitidez, al interrumpirse la continuidad del carácter rectilíneo del borde de las plataformas suroccidental y suroriental, sin embargo, puede seguirse por una cadena de grandes promontorios en forma de bloques que se observan en el relieve del fondo marino.



**FIGURA 3.** Imagen satelital consistente en un mosaico digital de diferentes escenas tomadas selectivamente por su calidad y actualidad por el programa Google Earth. (agosto 2021)

## RELIEVE

### El mapa batimétrico

En el nuevo mapa batimétrico del archipiélago cubano (Figura 4), elaborado a partir del Modelo Digital Batimétrico de Cuba (Domingo-Tabares et al., 2021), se ratifica el trazo del alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal, observándose una perfecta coincidencia del mismo con los elementos del relieve submarino expresados en el borde exterior de la plataforma marina y los cayos del archipiélago de Sabana-Camagüey o Jardines de la Reina al sur de las provincias de Sancti Spíritus, Ciego de Ávila, Camagüey y Las Tunas; la línea formada por el borde norte de la plataforma suroccidental y la costa sur de la península de Zapata.

Como dato complementario, se destaca que la entrada del alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal en el territorio emergido de la isla de Cuba, coincide con una inflexión de la línea de la costa sur de la provincia de Artemisa, en el lugar conocido como ensenada de Majana.

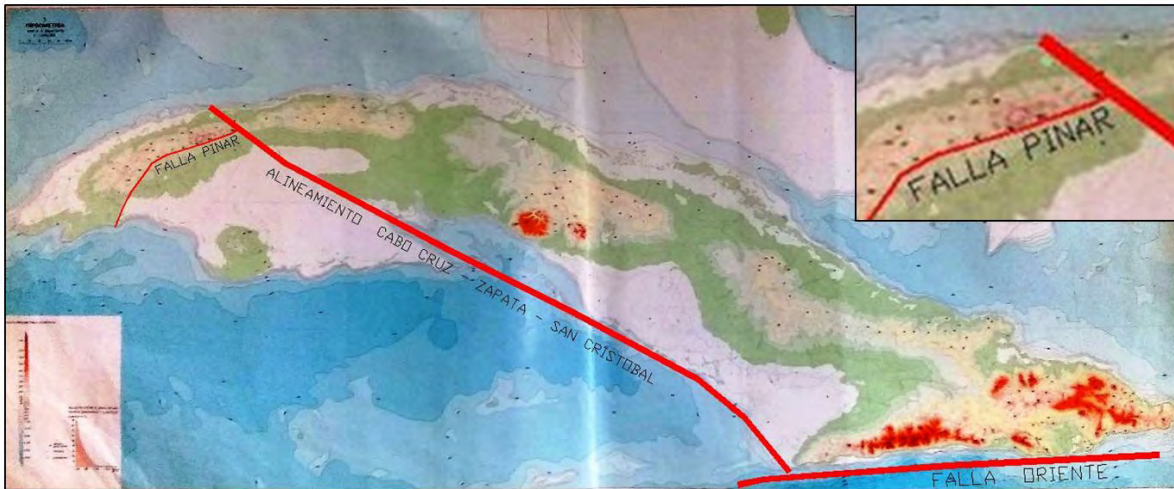


**FIGURA 4.** Facsímil del mapa resultante del Modelo Digital Batimétrico de Cuba (Domingo-Tabares et al., 2021). En la imagen salta a la vista cómo encuentra reflejo el alineamiento estudiado en el relieve del fondo marino

### El mapa hipsométrico

En el mapa del relieve (hipsométrico) de Cuba (Figura 5), extraído del Nuevo Atlas Nacional de Cuba (Magaz-García, 1989), el alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal se manifiesta en el relieve del fondo marino exactamente de la misma forma en que lo hace en el mapa batimétrico anteriormente analizado, solo que también encuentra reflejo evidente en el relieve del territorio emergido.

Como puede observarse en el mapa, existe un cambio del relieve de la cordillera de Guaniguanico a ambos lados del trazo del alineamiento, aproximadamente en la zona limítrofe entre las actuales provincias de Artemisa y Pinar del Río, donde aparece una especie de escalón conformado por una zona de relieve más pronunciado en la parte occidental y un terreno más bajo en la parte oriental, donde se forma lo que algunos autores llaman “el bloque hundido de Martín Mesa”.



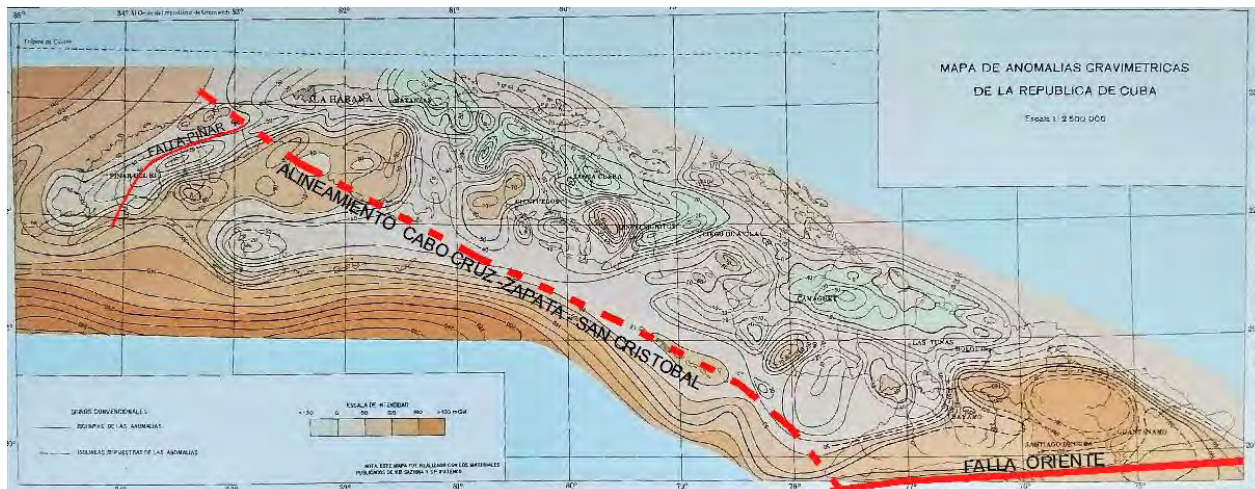
**FIGURA 5.** Facsímil del mapa hipsométrico de Cuba. Nótese como coincide con el relieve de la parte sumergida y en la ampliación, cómo encuentra expresión en el relieve de la cordillera de Guaniguanico, aproximadamente entre las provincias de Artemisa y Pinar del Río. Tomado del Nuevo Atlas Nacional de Cuba (Magaz-García, 1989).

## CAMPOS FÍSICOS

Para la validación del alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal y caracterización del posible origen tectónico del mismo, se realizó su cotejo con los campos físicos, para lo cual fue planteado sobre los mapas de anomalías gravimétricas y magnéticas, obteniéndose algunos resultados interesantes.

### Mapa de anomalías gravimétricas

Realizando una evaluación de sureste a noroeste de la respuesta gravimétrica del alineamiento San Cristóbal-Zapata-Guacanayabo, según el Mapa de Anomalías Gravimétricas a escala 1: 2 000 000 (Figura 6), adjunto al Mapa geológico de la República de Cuba (Linares, et al., 1985), se muestra que en la zona de cabo Cruz, al sur de la provincia de Granma, presenta valores medios de intensidad que van disminuyendo en la zona del golfo de Guacanayabo la cual presenta depósitos limo-arenosos de baja densidad.



**FIGURA 6.** Facsímil del Mapa de Anomalías Gravimétricas de la República de Cuba a escala 1: 2 000 000, adjunto al Mapa geológico de la República de Cuba (Linares, et al., 1985)

En la zona del archipiélago de los Jardines de la Reina, constituido por depósitos marinos y palustres con componentes terrígenos y carbonáticos, se muestra una pequeña anomalía gravimétrica, lo que pudiera responder a la tectónica. Al sur de las provincias centrales, el alineamiento cubre una zona de transición de valores medios a altos de intensidad que se atribuye al cambio de densidad de las rocas en esta área. La baja intensidad continúa al sur de la provincia de Matanzas hasta el área del golfo de Batabanó donde aumentan los valores. Esta zona de alta intensidad, que abarca gran parte del golfo de Batabanó y el sur de las provincias Artemisa y Mayabeque, presenta depósitos de arenas y limos de diferentes espesores. El área emergida de la provincia de Pinar del Río por donde atraviesa el alineamiento posee diversas litologías y la falla Pinar, lo que podría influir en los bajos valores de intensidad gravimétrica que se observan en el mapa. En toda la parte sur-central, y un tanto menos en la parte norte, se observa una divergencia en la dirección de las curvas gravimétricas a ambos lados del alineamiento.

## Mapa de anomalías magnéticas

Comenzando la evaluación de sureste a noroeste, en el Mapa de Anomalías Magnéticas a escala 1: 2 000 000 (Figura 7), adjunto al Mapa geológico de la República de Cuba (Linares, et al., 1985), se aprecia que la zona del golfo de Guacanayabo y el archipiélago de los Jardines de la Reina por donde atraviesa el alineamiento presenta bajos valores de intensidad magnética con excepción de pequeñas áreas con valores altos lo que pudiera deberse a la presencia de litologías con elementos magnéticos en su composición. En el área del golfo de Ana María por donde atraviesa el alineamiento también existen valores altos de intensidad los que pudieran responder a componentes tectónicos. Hacia el sur de las provincias centrales el comportamiento de la intensidad va de valores medios a altos, lo que pudiera indicar la proximidad de rocas con material magnético en su composición. En el área de la ciénaga de Zapata donde la intensidad disminuye, se encuentran depósitos biogénicos y palustres. La intensidad aumenta en la zona norte del golfo de Batabanó lo que pudiera tener una respuesta tectónica. En el área de San Cristóbal, donde el alineamiento atraviesa la falla Pinar y formaciones constituidas por diversas litologías que poseen material terrígeno, la intensidad posee bajos valores.



**FIGURA 7.** Facsímil del Mapa de Anomalías Magnéticas de la República de Cuba a escala 1: 2 000 000, adjunto al Mapa geológico de la República de Cuba (Linares, et al., 1985)

No obstante, consultada la opinión del ingeniero geofísico, Dr. Manuel Pardo Echarte acerca de la respuesta del alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal en los campos gravimétrico y magnético, el especialista refirió, de forma categórica que, después de analizar los materiales geofísicos (los citados arriba) y el grid de campos potenciales a escala 1: 250 000 de la República de Cuba, no existe ninguna fundamentación para sostener la existencia de tal alineamiento tectónico por datos de gravimetría y magnetometría (Pardo-Echarte, 2021, comunicación personal).

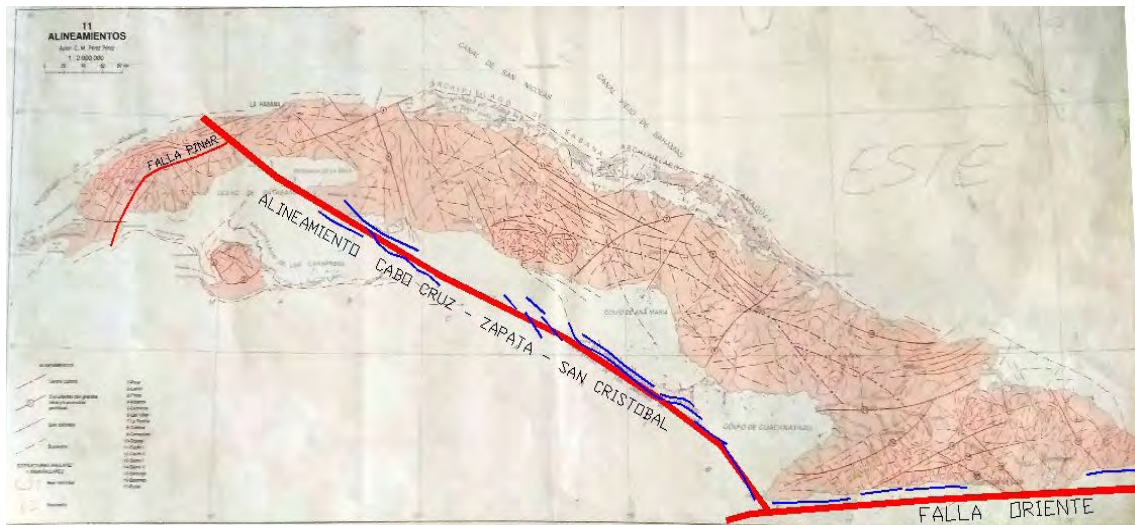
## Mapas tectónicos

Se consultaron varios mapas de la esfera tectónica, con vistas a determinar la posible coincidencia del alineamiento estudiado con mapas anteriormente publicados sobre esta materia.

### Mapa de alineamientos de Cuba

Entre los mapas que abordan la temática de la tectónica se encuentra el mapa de Alineamientos de Cuba a escala 1: 2 000 000 (Pérez-Pérez, 1989), publicado en el Nuevo Atlas Nacional de Cuba (ACC, 1989). En este gráfico (Figura 8), el alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal coincide parcialmente con pequeños alineamientos aislados, interpretados por el autor en la zona oriental y central de Cuba.

En la imagen que se muestra, fueron resaltados en azul alineamientos coincidentes en el área cercana al norte de cabo Cruz y al suroeste del golfo de Guacanayabo, también al sur de la cayería del archipiélago de Jardines de la Reina y menos coincidentes con el alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal por su dirección, pequeños alineamientos con rumbo NNW, algo más al oeste del mismo. Por último, algunos trazos coincidentes se observan al sureste de la península de Zapata.

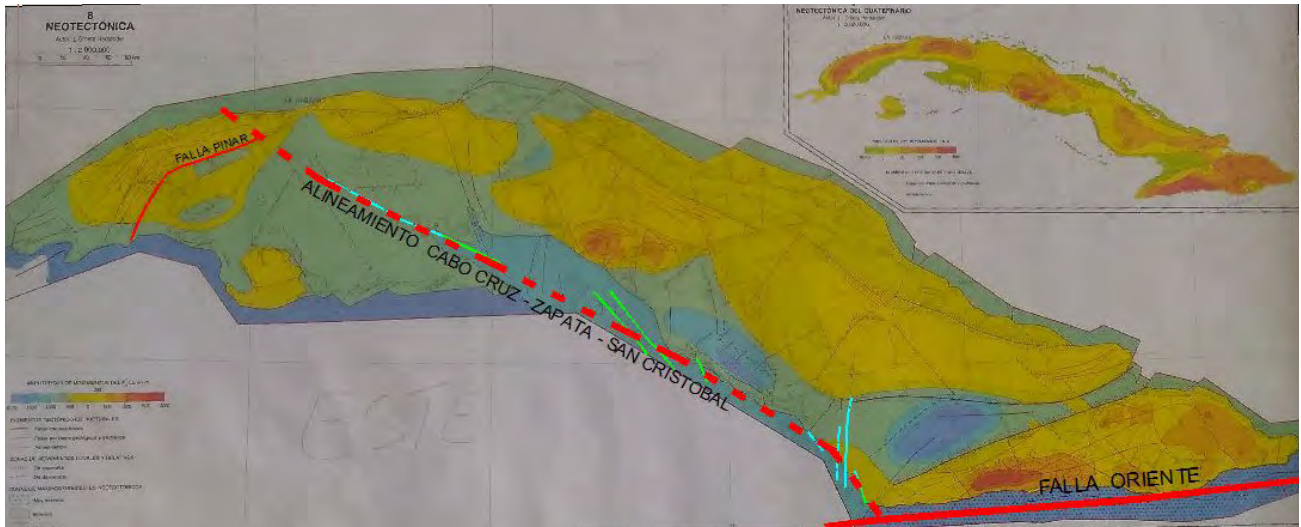


**FIGURA 8.** Facsímil del Mapa de Alineamientos de la República de Cuba a escala 1: 2 000 000. (Pérez-Pérez, 1998). Tomado y modificado del Nuevo Atlas Nacional de Cuba (ACC, 1998)

### Carta Esquema de las estructuras geológicas y tectónicas de Cuba y su plataforma

En la Carta Esquema de las estructuras geológicas y tectónicas de Cuba y su plataforma (Figura 9), publicado por Dunaev e Ionin (1970), en el Atlas Nacional de Cuba de ese año, el alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal coincide con varios tipos de estructuras reflejadas por dichos autores.





**FIGURA 10.** Facsímil del Mapa de Neotectónico de la República de Cuba a escala 1: 2 000 000. (Orbera-Hernández, 1998). Tomado y modificado del Nuevo Atlas Nacional de Cuba (ACC, 1998)

En esta oportunidad la mayor coincidencia se observa en un tramo al sur y sureste de la península de Zapata, extendiéndose por todo el borde recto de la nororiental de la plataforma suroccidental. La otra zona de coincidencia es un pequeño tramo al norte de Cabo Cruz al occidente del golfo de Guacanayabo.

Una serie de pequeñas fallas se interpretan al oeste del archipiélago de Jardines de la Reina, pero las mismas tienen una dirección diferente pues aparecen orientadas al NNW.

## Mapa Tectónico de Cuba

En el Mapa Tectónico de Cuba a escala 1: 1 000 000 (Formell-Cortina, 1989), publicado en el Nuevo Atlas Nacional de Cuba (ACC, 1989), el alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal coincide en toda su mitad meridional con una zona de fallas en cizalla (resaltada en verde), que el autor denomina zona límite del megabloque cubano (Figura 11).

El segundo tramo –noroccidental- del alineamiento estudiado, coincide en su parte sumergida con sendos alineamientos supuestos (resaltados en azul) que se extienden de forma intermitente, uno por el sur de la península de Zapata y el otro, por el norte de la plataforma que soporta la cayería del archipiélago de los Canarreos.



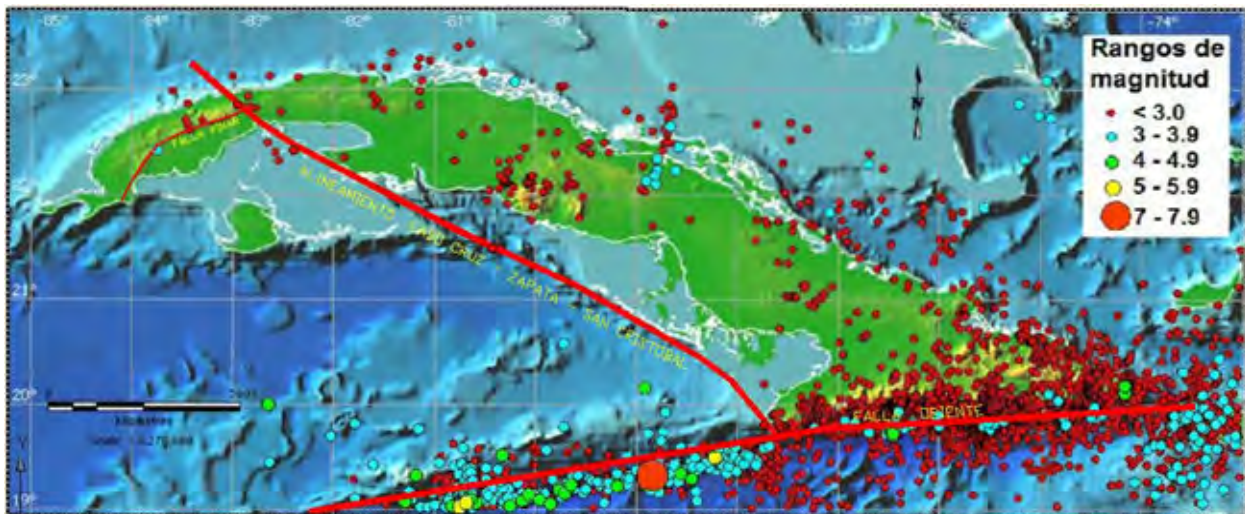
**FIGURA 11.** Facsímil del Mapa de Tectónico de la República de Cuba a escala 1: 1 000 000. (Formell-Cortina, 1998). Tomado y modificado del Nuevo Atlas Nacional de Cuba (ACC, 1998)

## Mapas de eventos sísmicos

En los mapas de eventos sísmicos que publica el Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas (CENAI) con una frecuencia diaria y con resúmenes periódicos (semanales, semestrales y anuales) se detecta actividad sísmica relacionada, al menos espacialmente, con el trazo del alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal, tanto en las zonas de su intersección con las fallas Pinar y Oriente, como distribuidas a lo largo del mismo, que se manifiestan en forma de puntos de diferentes tamaños y colores que representan la ubicación (proyección en superficie) del epicentro y su magnitud, expresada en grados de la escala Saphir-Simpson.

## Mapa resumen de sismos de 2020

En el mapa resumen de la sismicidad de Cuba durante el año 2020 (CENAI, 2021a) (Figura 12), se pueden observar numerosos epicentros de eventos ocurridos en los alrededores de las intersecciones con las fallas Pinar y Oriente, así como en las cercanías y sobre el mismo trazo del alineamiento estudiado, como se ve en el golfo de Guacanayabo, al sur del macizo de Guamuha en la región central de Cuba y en la península de Zapata y el golfo de Batabanó.



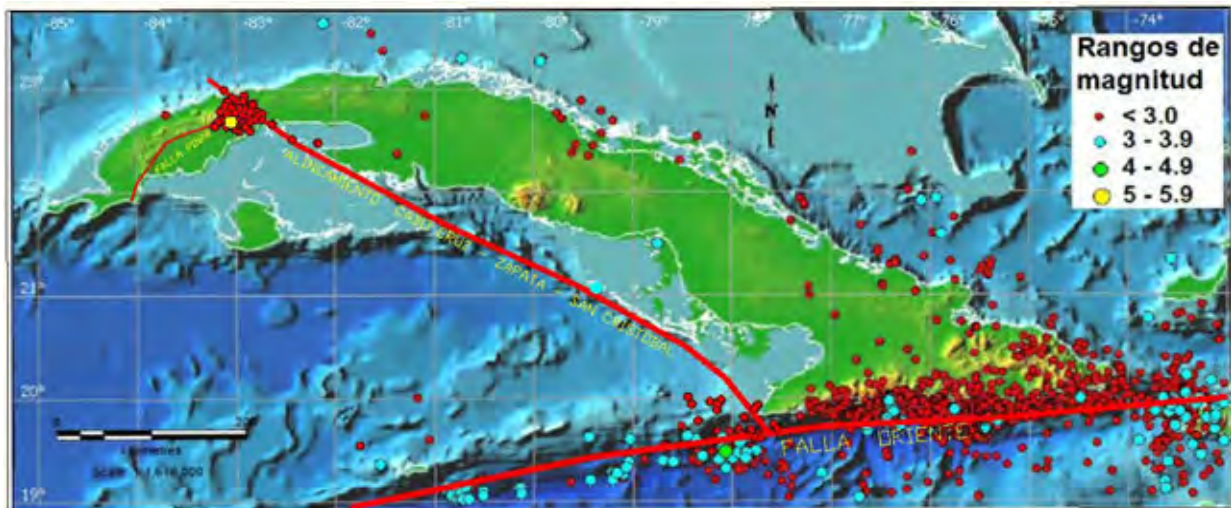
**FIGURA 12.** Facsímil del mapa resumen de sismos del territorio nacional en 2020. (CENAI, 2021a).

## Mapa resumen de sismos del primer semestre de 2021

En el mapa resumen de la sismicidad de Cuba del primer semestre de 2021 (CENAI, 2021b) (Figura 13), se observa un incremento notorio de la actividad sísmica en la parte emergida de la región occidental, asociada al área de intersección del alineamiento estudiado con la falla Pinar, donde se registró un sismo perceptible de 5,6 grados el pasado 29 de junio, seguido por más de 500 réplicas ocurridas durante los dos días posteriores y muchísimas más en las semanas siguientes.

Igualmente se observa sismicidad en las inmediaciones del alineamiento en las cercanías de la península de Zapata y un sismo de entre 3 y 3,9 grados asociado al mismo al sur de Cuba central, así como actividad abundante en las proximidades de cabo Cruz, en el área de su intersección con la falla Oriente.

De lo anterior pudiera inferirse una posible actividad tectónica y sismogeneradora relacionada con el trazo del alineamiento estudiado, que hemos llamado en este trabajo alineamiento Cabo Cruz – Zapata – San Cristóbal.



**FIGURA 13.** Facsímil del mapa resumen de sismos ocurridos en el territorio nacional en el primer semestre de 2021. (CENAI, 2021b)

## CONCLUSIONES

El alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal, propuesto por primera vez en este trabajo, encuentra buen reflejo espacial en la mayoría de las imágenes satelitales y los mapas temáticos publicados (geológicos, tectónicos, físicos, batimétricos, sismológicos, entre otros).

Al separar, evidentemente, áreas de distinta composición geológica, limitar bloques de diferente altimetría, el alineamiento referido parece tener un origen tectónico.

Al concentrarse gran cantidad de sismos en sus extremos septentrional y meridional, en su intersección con las fallas Pinar y Oriente, respectivamente, así como en varios lugares distribuidos por toda su extensión, el alineamiento pudiera ser el reflejo superficial de una falla profunda, posiblemente sismogeneradora.

La interpretación de los mapas geofísicos confrontados (mapas de anomalías magnéticas y gravimétricas) arroja que el alineamiento estudiado no encuentra reflejo en ellos. Por lo que se hace necesario confrontar otros conjuntos de datos geofísicos de magnetometría y gravimetría, aéreas de mayor resolución, aerospectrometría o la sísmica profunda.

## RECOMENDACIONES

Se debe prestar especial atención al alineamiento Cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal y realizar estudios geólogo-geofísicos y sismológicos, a fin de determinar su génesis e implicaciones geológicas, tectónicas y sismogeneradoras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas, CENAI, (2021a). *Resumen anual de sismicidad 2020*. Boletín digital.
- Centro Nacional de Investigaciones Sismológicas, CENAI, (2021b). *Resumen de sismicidad enero-junio 2021*. Boletín digital.
- Comisión Nacional de Nombres Geográficos. (2000). *Diccionario geográfico de Cuba*. Oficina Nacional de Hidrografía y Geodesia. ISBN: 959-7049-08-2.

- Domingo-Tabares, Y., Martínez-Pérez, P. y Castellanos-Abella, E. (2021). *Modelo Digital Batimétrico de Cuba*. Empresa Geocuba Estudios Marinos, GEOEM. Archivo IGP/SGC.
- Dunaev, N.N, Ionin, A.S (1970). Carta Esquema de las estructuras geológicas y tectónicas de Cuba y su plataforma. *Atlas Nacional de Cuba*. 1970.
- Formell-Cortina, F.A (1989a). Mapa Geológico de Cuba a escala 1: 1 000 000. *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. ACC. p. III.1.2.3.
- Formell-Cortina, F.A (1989b). Mapa Tectónico de Cuba a escala 1: 1 000 000. *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. ACC. p. III.2.2-3.
- Linares, E., Osadchiy, P.G, Dovbnaya, V.A, Gil, S., García, D., Garcia, L., Suazo, A., Gonzalez, R., Bello, V., Brito, A., Busch, WA, Cabrera, M., Capote, C., Cobiella, J.L, Días de Villalvilla, L., Eguipko, OI, Evdoquimov, Y.B, Fonseca, E., Hernandez, J., Furrázola, G., Jodoley, Cm, Kondakov, LA, Markovskiy, B.A, Norman, A., Pérez, M., Peñalver, L., Tijomirov, I.N, Trofimov, V.A, Vtulochkin, A.L, Vergara, F., Zagoskin, A.M y Zelepuguin, V.N. (1985). *Mapa Geológico de la República de Cuba a escala 1: 500 000*. Centro de Investigaciones Geológicas (CIG). Impreso en la Kartfabrica del Instituto de Investigaciones Geológicas de la URSS "A. P. Karpinski" (VSEGI) Leningrado. URSS.
- Magaz-García, A.R (1989). Mapa Hipsométrico de Cuba. A escala 1: 1 000 000. *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. ACC. p. IV.1.2.3. Pérez Aragón, R. O., Echavarría Govin. (2021): Estructura cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal, ¿alineamiento o falla sismogeneradora?. *Geoinformativa*. 14 (2) 39-52
- Orbera-Hernández, L. (1989). Mapa de Neotectónico de Cuba a escala 1: 2 000 000. *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. ACC. p. III.2.4.
- Pérez-Pérez, C.M (1989). Mapa de Alineamientos de Cuba a escala 1: 2 000 000. *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. ACC. p. III.3.1.
- Soloviev, O.N, Sidorov, Y.S y Kalesova, V.I (1989) Mapa de Geomagnetismo de Cuba. Campo anómalo total. A escala 1: 1 000 000. *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. ACC. p. II.2.2-3.

**Como citar:**

Pérez Aragón, R. O., Echavarría Govin. (2021): Estructura cabo Cruz-Zapata-San Cristóbal, ¿alineamiento o falla sismogeneradora?. *Geoinformativa*. 14 (2) 39-52

**Licencia:**

Este artículo está protegido bajo una licencia Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA) la cual permite compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato) y adaptar (remezclar, transformar y crear a partir del material), por lo que los autores, son libres de compartir su material en cualquier repositorio o sitio web.

