

Aspectos geológicos de la biogeografía de Cuba

MANUEL A. ITURRALDE-VINENT

RESUMEN

La fauna y flora autóctonas de Cuba, con toda probabilidad, se establecieron después del Eoceno Medio, cuando el territorio ya se encontraba en su posición actual relativa a las Bahamas y Norteamérica, desvinculado totalmente de América del Sur y Central. Si la colonización de la Isla estuvo favorecida por la existencia de vías de comunicación terrestres, estas pudieron corresponder con algunos de los promontorios submarinos del mar Caribe, que en el pasado pudieron constituir bajos poco profundos, guirnaldas de islas, y eventualmente crestas emergidas. La llegada a Cuba de los ancestros de las especies autóctonas tuvo lugar, con mayor probabilidad, durante algunas de las regresiones ocurridas en el Eoceno Superior Temprano, Oligoceno Tardío, Mioceno Medio a Superior, y Cuaternario.

1. INTRODUCCIÓN

En la última década, se ha enfocado el problema del origen de la flora y fauna autóctonas de Cuba, tomando en consideración la teoría de la deriva de los continentes. Sin embargo, algunos autores, al adoptar alguna reconstrucción paleogeográfica del Caribe a los fines biogeográficos, no han tomado en consideración toda la información que existe al respecto, o han aceptado uno u otro modelo, sin una adecuada valoración crítica del mismo. Este procedimiento da lugar a que las conclusiones propiamente biogeográficas de estos trabajos, estén desvirtuadas por una inadecuada fundamentación paleogeográfica de las mismas.

Ejemplos de esta índole son las valiosas investigaciones de SAMEK (1973), VANDEL (1973) o ROSEN (1976). Los dos primeros investigadores, tratan de explicar las afinidades de los organismos cubanos con aquellos del N de Suramérica, adoptando la reconstrucción paleogeográfica de CORRAL (1940), quien propuso que Cuba estaba situada junto a Colombia y Venezuela en el Mioceno Superior. Hace muchos años que las investigaciones geológicas y geofísicas realizadas en Cuba y el resto del Caribe, demostraron que este punto de vista no está avalado. Dicho sea de paso, Corral basó su reconstrucción principalmente en datos biogeográficos, y

Manuscrito aprobado el 28 de enero de 1982.

M. A. Iturralde-Vinent pertenece al Instituto de Geología y Paleontología, de la Academia de Ciencias de Cuba.

en menor grado, en hechos geológicos. La situación con ROSEN (1975) es de otra índole. Al analizar sus figuras 13 a 17, se evidencia que las tierras antillanas existían desde el Mesozoico, y que su principal evolución ha sido trasladarse desde una posición inicial en Centroamérica (su Fig. 13) hasta la situación actual (su Fig. 17). Sin embargo, de ninguna manera el origen de Las Antillas puede interpretarse de manera tan simplista. En realidad, durante el Mesozoico y Cenozoico Temprano, estas tierras no existían como tales, y si hubo algún terreno emergido, este se sumergió por completo en múltiples ocasiones, dejando sin sustentación toda la vida terrestre que pudiera haberlos habitado. En consecuencia, es altamente improbable que las formas de vida actuales de los territorios antillanos, hayan tenido su origen en ancestros establecidos en estas mismas tierras, cuando ellas estaban situadas en Centroamérica, pues tal punto de vista desconoce la compleja historia geológica de estas regiones.

Habiendo valorado los problemas señalados de las reconstrucciones paleobiogeográficas, el autor decidió redactar el presente trabajo, a fin de destacar las limitaciones que imponen los hechos de la geología de Cuba a las interpretaciones sobre el origen de la flora y la fauna cubanas. En tal sentido se analizan: (1) la estabilidad de los biótopos terrestres, (2) la estabilidad de los biótopos marinos, y (3) la unión de Cuba con el Continente. Estas tres cuestiones son sumamente complejas, y en este trabajo sólo se analizan sus aspectos más generales.

2. ESTABILIDAD DE LOS BIÓTOPOS TERRESTRES

Una premisa necesaria para el establecimiento de la flora y la fauna terrestre, es la existencia de un medio adecuado y estable para su desarrollo. Dicho medio puede ser algún tipo de territorio emergido, ya sea de pequeñas o grandes dimensiones, aislado o a manera de archipiélago, llano u ondulado. Después de colonizado un territorio emergido y establecidos algunos biótopos, estos pueden ser totalmente destruidos si ocurre la sumersión de las tierras bajo el nivel del mar, y en el mejor de los casos, migrarán para ocupar tierras cercanas que presenten las condiciones adecuadas. También una modificación del relieve de las tierras emergidas, del área que ocupan, o de su altitud con respecto al nivel del mar, dará lugar a la destrucción o modificación de los biótopos, así como a su migración hasta poblar nuevas áreas más adecuadas. Estos procesos ocurren regularmente durante la evolución geológica de cualquier territorio, mucho más si se trata de fajas móviles como la región Caribe-Antillana. En consecuencia, el estudio de la paleogeografía de Cuba arrojará la claridad necesaria sobre el problema de la persistencia y antigüedad de los biótopos terrestres.

Aunque es usual afirmar que el origen de Cuba se remonta al Mesozoico por lo menos, esto no implica de ninguna manera que la Isla ya existiera como tal desde entonces. Por el contrario, es posible precisar

que, con toda probabilidad, ningún ecosistema o biótopo terrestre, entre los límites del territorio actual de Cuba, es anterior al Eoceno Superior. La fundamentación de este aserto se basa en los siguientes hechos:

- 1) Las secuencias rocosas anteriores al Eoceno Superior sufrieron respectivamente los efectos de las orogenias del Albiano Superior, Senoniano Medio, Paleoceno, y Eoceno Medio (FURRAZOLA *et al.*, 1964; MEYERHOFF y HATTEN, 1968; ITURRALDE-VINENT, 1975, 1981). Ellas dieron lugar a profundas modificaciones de la situación paleogeográfica, que afectaron necesariamente la vida terrestre. Por ejemplo, antes de la orogenia del Senoniano Medio, que, según los datos del levantamiento geológico de Ciego-Camagüey-Las Tunas, tuvo lugar a mediados del Campaniano¹, todo el territorio de Cuba era una depresión marina situada en el margen del Continente que se prolonga en las Bahamas. Más al S se encontraba un fondo oceánico, y entre sus límites un archipiélago de islas volcánicas (ITURRALDE-VINENT, 1981). Esfuerzos tectónicos ocurridos entre el Campaniano Superior y el Eoceno Medio, dieron lugar a que se extinguiera la actividad volcánica en el archipiélago; que éste cabalara sobre el fondo oceánico hacia el N y NE; y que ambos se desplazaran como un gran manto tectónico hasta adosarse al territorio continental de las Bahamas. Estos procesos ocurrieron en condiciones submarinas, pues a ellos se vinculan sedimentos de este tipo. En consecuencia, las modificaciones de la geografía, el clima, y la latitud fueron tan drásticos, que es prácticamente imposible que se preservara algún biótopo terrestre.
- 2) En las secuencias estratigráficas anteriores al Eoceno Superior, se han encontrado muy limitados testigos de un ambiente terrestre. Son conocidas algunas cortezas de intemperismo enterradas, sedimentos de tipo deltaico o propiamente aluvial, restos vegetales carbonizados o en forma de impresiones, etc. Sin embargo, en todos estos casos, rocas sedimentarias de origen marino depositadas a profundidades considerables, cubren dichos ambientes terrestres, indicando que los mismos no tuvieron posibilidades de subsistir. En este punto es necesario enfatizar que prácticamente todas las reconstrucciones paleogeográficas publicadas interpretan erróneamente la historia geológica anterior al Eoceno Superior, pues se fundamentan en criterios fijistas, y en la no aceptación de grandes sobrecorrimientos (FURRAZOLA *et al.*, 1964; FURRAZOLA y KHUDOLEY, 1970; KHUDOLEY y MEYERHOFF, 1971). Utilizando una de estas reconstrucciones, SAMEK (1973) incurrió en una serie de impresiones al interpretar las causas de la implantación y migración de algunos grupos de vegetales cubanos.

¹ Iturralde-Vinent, M., D. Tchounev, y R. Cabrera: "Resultados de las investigaciones científicas y del levantamiento geológico a escala 1:250 000 del territorio Ciego-Camagüey-Las Tunas." Tomo 1, Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Geología y Paleontología, 1981.

- 3) Durante el Cenomaniano, Maestrichtiano y Eoceno Medio Temprano, ocurrieron sendas transgresiones marinas, que abarcaron prácticamente todo el territorio otrora emergido (BREZSNYÁNSZKY e ITURRALDE-VINENT, 1978; ITURRALDE-VINENT, 1981; y otros). En consecuencia, estos eventos debieron minimizar la vida terrestre y, eventualmente, hacerla desaparecer en el territorio que posteriormente dio lugar a Cuba.
- 4) En las secuencias estratigráficas anteriores al Eoceno Superior, presentes en Cuba, dominan por completo los sedimentos de origen marino. La presencia en ellos de materiales producto de la erosión de tierras emergidas, como regla, indican que éstas estaban ubicadas esencialmente al S de las áreas de sedimentación, sobre todo entre el Cretácico Superior y Eoceno Medio (ITURRALDE-VINENT, 1981, en prensa; BREZSNYÁNSZKY e ITURRALDE-VINENT, 1978, en prensa). Estos hechos indican que las localidades donde hubo tierras emergidas con cierta persistencia, yacen hoy bajo el mar Caribe.

Lo que ha quedado expuesto, confirma la validez del aserto sobre la poca probabilidad de persistencia de algún biótomo terrestre anterior al Eoceno Superior. En contraste, se puede afirmar en un orden de cosas estrictamente teórico, que *existe la probabilidad de que algún biótomo, surgido después del Eoceno Medio, persista hasta el presente*. Esto se fundamenta en los hechos siguientes:

- 1) Como es bien conocido de la geología de Cuba, desde el Eoceno Superior hasta el Reciente no han ocurrido importantes movimientos orogénicos ni desplazamientos horizontales destacados. Durante este tiempo, el territorio ha constituido una prolongación meridional de la plataforma continental de las Bahamas. En toda la región han predominado los movimientos oscilatorios verticales (ITURRALDE-VINENT, 1977). En tales condiciones, los biótopos terrestres pudieron persistir, mediante migraciones laterales y algunas modificaciones, adaptándose a las variaciones del relieve, la disminución de las áreas emergidas y su aislamiento, etc.
- 2) Durante la evolución geológica de Cuba, entre el Eoceno Superior y el Reciente, la corteza terrestre ha estado dividida en bloques de diversas magnitudes. Los de mayores dimensiones fueron subdivididos por ITURRALDE-VINENT (1977) en tres categorías principales, de acuerdo a la tendencia histórica de su movimiento. Estos son los bloques hórsticos, grabens, e intermedios (cuasigrabens y cuasihórsticos). Los primeros se destacan porque han mantenido una tendencia a estar emergidos sobre el nivel del mar, en tanto que los restantes han estado, por períodos más o menos largos, subsidiando bajo el nivel del mar. Por lo tanto, es muy probable que en los bloques hórsticos haya loca-

lidades que se han mantenido esencialmente emergidas todo este tiempo. En la Fig. 1 se muestran los bloques hórsticos y, en especial, se señalan las localidades dentro de los mismos que, según las reconstrucciones paleogeográficas, pudieran haber permanecido siempre emergidas desde el Eoceno Superior.

- 3) Una prueba bastante sólida de que las áreas que se muestran en la Fig. 1 fueron las primeras que colonizaron las plantas y los animales, está en la fitogeografía de las endémicas cubanas (Fig. 2; SAMEK, 1973). Comparando las Figs. 1 y 2 se evidencia que las áreas con más de 50 endémicos están en su mayor parte dentro de los bloques hórsticos, así como algunas de las áreas con 21 a 50 endémicos. Lo que más llama la atención es que, de las seis áreas con más de 100 endémicos provinciales, cinco coinciden con aquéllas que tienen la mayor probabilidad de haber estado emergidas desde el Eoceno Superior. Por lo tanto, no es aventurado afirmar que *los focos más antiguos de población establecidos en Cuba estaban localizados en las sierras de los Organos y del Rosario, en el macizo de Guamuha, la Sierra Maestra, la Sierra del Cristal, y en las Alturas de Moa-Baracoa*. No obstante, las otras localidades que se muestran en la Fig. 1 deben explorarse.

Sobre la base de lo que ha quedado expuesto, se puede indicar que *de los biótopos terrestres establecidos desde el Eoceno Superior, los más jóvenes tienen las mayores posibilidades de haberse preservado hasta el presente*. Aunque tal afirmación es evidente y en apariencia trivial, permite señalar algunos aspectos de interés en cuanto al proceso de colonización del territorio, como son:

- 1) Entre los movimientos oscilatorios ocurridos entre el Eoceno Superior y el Reciente, se destacan aquéllos de primer orden, que dieron lugar a las transgresiones del Eoceno Superior Tardío, Mioceno Inferior a Medio, y Plio-Pleistoceno. En dichas oportunidades, los mares cubrieron la mayor parte del territorio cubano, quedando apenas algunas áreas emergidas entre los límites de los bloques hórsticos (ITURRALDE-VINENT, 1977). Estas fueron etapas de destrucción de muchos biótopos terrestres, de alteración y evolución en muchos otros, a consecuencia de las modificaciones sufridas por el ecosistema.
- 2) Los movimientos oscilatorios de primer orden mencionados también dieron lugar a regresiones generales durante el Eoceno Superior Temprano, Oligoceno Tardío, Mioceno Medio a Superior, y Cuaternario (ITURRALDE-VINENT, 1977). Durante estas etapas, las tierras emergidas se ampliaron, surgieron nuevas condiciones para el establecimiento de la vida, y como consecuencia, se puede afirmar que a estas etapas se relaciona la formación de nuevos biótopos, mediante migraciones que pudieron ocurrir a partir de los biótopos existentes en las áreas

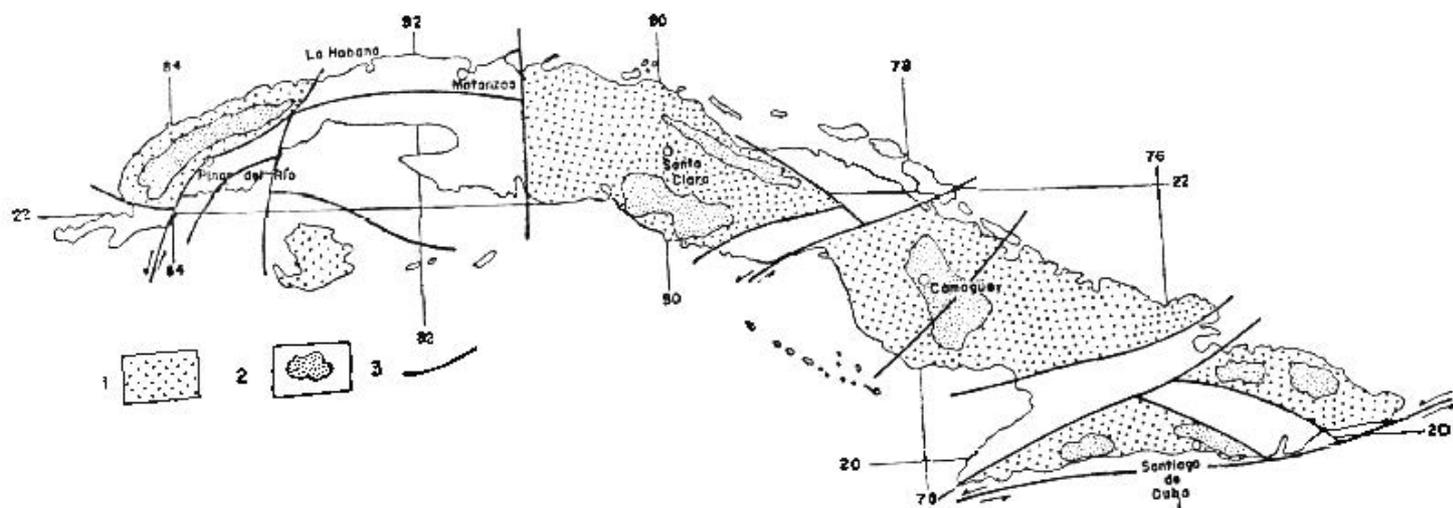


FIG. 1. Esquema tectónico del Eoceno Superior al Reciente (Plataforma Cubana), según Iturralde-Vinent (1977, 1978), en el que se indica: 1) bloques hórsticos con tendencia al levantamiento; 2) localidades con las mayores posibilidades de haber estado emergidas desde el Eoceno Superior hasta el Reciente; y 3) fallas y/o flexuras limítrofes.

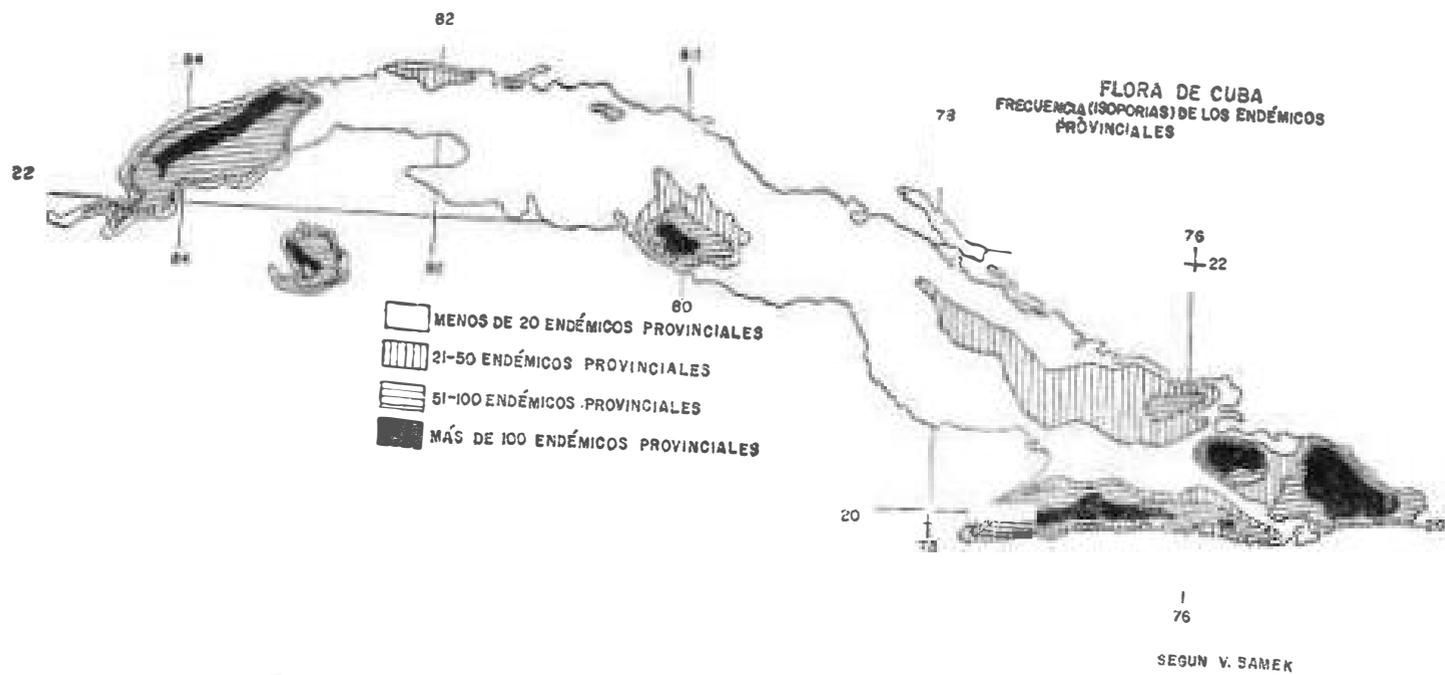


FIG. 2. Fitogeografía de las especies endémicas cubanas (según SAMEK, 1973).

emergidas anteriores a cada regresión, o desde los focos de dispersión continentales.

- 3) Como consecuencia de la actuación conjunta de los factores antes indicados, es de esperar que haya un factor de periodicidad relacionado con la migración, colonización, y evolución de las especies. Dicho factor periódico se debe valorar tomando como patrón las transgresiones y regresiones sucesivas a que se ha hecho referencia (véase ITURRALDE-VINENT, 1977, su fig. 11), pues la vicarianza de las formas debe estar vinculada a estos procesos.

3. ESTABILIDAD DE LOS BIÓTOPOS MARINOS

Al encarar el análisis de la estabilidad de los biótopos marinos de Cuba, se circunscribe el problema al estudio de la persistencia de ambientes epicontinentales costeros y de las aguas someras de la plataforma insular. Este enfoque permite sentar las bases para el estudio de la colonización de las aguas terrestres (lacustres, fluviales, freáticas, etc.), a partir de ancestros marinos.

En contraposición al caso de los biótopos terrestres, existen algunas probabilidades de que biótopos marinos, o algunas especies, se hayan formado a partir de ancestros situados, en sentido general, entre los límites de protoCuba, antes del Eoceno Superior. Sin embargo, *lo más probable es que la mayor parte de los biótopos marinos se hayan establecido a partir de la transgresión del Eoceno Superior Tardío*. Esta afirmación se fundamenta en los siguientes hechos:

- 1) Los movimientos orogénicos ya mencionados tuvieron necesariamente que perturbar considerablemente los biótopos marinos, pues dan lugar a cambios en la profundidad del fondo marino; algunos emergen y otros se hunden; provocan cambios geográficos que alteran la hidrodinámica de las aguas marinas, sus condiciones físico-químicas; producen como regla un incremento del aporte de material terrígeno hacia los mares; y muchas otras afectaciones más. Durante estas etapas, la vida marina de la plataforma insular entra en crisis y migra o perece.
- 2) En los sedimentos del Eoceno Superior al Reciente de Cuba se encuentran persistentemente representantes de los ambientes de aguas marinas poco profundas y de los complejos arrecifales (FURRAZOLA *et al.*, 1964; ITURRALDE-VINENT, 1977). Esto indica que este tipo de biótopo realmente ha persistido durante toda la etapa considerada.
- 3) Al igual que los biótopos terrestres, los biótopos marinos fueron afectados por las transgresiones y regresiones ocurridas entre el Eoceno Superior y el Reciente, aunque de modo opuesto. Las transgresiones

son etapas de migración y colonización, en tanto que las regresiones provocan especiación y extinción. Por lo tanto, es necesario valorar este factor periódico en la evolución de las especies marinas de las aguas someras de Cuba.

- 4) El problema del establecimiento y persistencia de los biótopos de las aguas terrestres, está condicionado por los mismos factores que los biótopos terrestres ya analizados, y las conclusiones obtenidas son válidas para ambos. Sin embargo, es probable que las regresiones facilitarían la adaptación de ancestros marinos a la vida en las aguas salobres y posteriormente dulces, constituyendo un factor de especiación.
- 5) Un caso particular es la colonización de las aguas freáticas de los acuíferos cársicos a partir de formas marinas. En la actualidad, las especies de origen marino pueblan los acuíferos formados en rocas del Mioceno y más jóvenes, indicando que la colonización de este ambiente ocurrió, al menos, después de la regresión del Mioceno Medio a Superior. VERGARA (1981) considera que los peces ciegos del género *Lucifuga* se establecieron en el occidente de Cuba durante el Pleistoceno. Sin embargo, no es imposible que otras formas (microorganismos?) hayan poblado los acuíferos al menos desde el Eoceno Superior, tomando en consideración que, en los territorios con probabilidades de haber estado emergidos desde entonces, hay rocas cársificables que han estado expuestas a la acción de los agentes carsogénéticos.

4. LA UNIÓN DE CUBA CON EL CONTINENTE

El problema de la unión de Cuba con el Continente, ya sea Norteamérica, Centroamérica, o Suramérica, encierra en sí dos aspectos bien distintos: (a) si la Isla en el pasado formó parte de algún continente y después se separó, migrando hasta su posición actual, o (b) si estuvo unida a lo largo de sectores actualmente sumergidos bajo el nivel del mar, cuando la Isla ya ocupaba su posición actual. Como el primer aspecto determina la índole de la problemática del segundo, se examinarán en este orden.

Para dilucidar si Cuba estuvo en el pasado formando parte de alguno de los continentes vecinos, hay que comenzar por adoptar una posición movilista o fijista. Si la pregunta se le hace a un fijista, responderá negativamente, como KHUDOLEY y MEYERHOFF (1971), quienes consideran invariable la posición de las tierras circum-caribeñas. En cambio, diferentes autores movilistas manifestarán que parte del sócalo cristalino de Cuba estuvo unido a las costas del Golfo de México (DIETZ y HOLDEN, 1970), a la costa del Pacífico de Guatemala (MALFAIT y DINKELMAN, 1972), que ocupaba el área de Centroamérica (MALFAIT y DINKELMAN, 1972; ROSEN, 1975), o que formaba parte de la costa de Suramérica (CORRAL,

1940). Sin embargo, los autores mencionados, a excepción de Corral, remiten dicha unión al Mesozoico, ya sea durante el Triásico, Jurásico, o Cretácico, según las opiniones. Por lo tanto, aun desde el punto de vista movilista, la unión del socalo de Cuba al continente es anterior al Cenozoico, mucho antes de que ocurriera la colonización del territorio por los ancestros de la población actual (*vide* epígrafes 2 y 3). Aunque el autor tiene su propia opinión en cuanto a la situación paleogeográfica del Caribe occidental durante el Mesozoico (ITURRALDE-VINENT, 1981), está claro que tal cuestión es ajena al problema del origen de la población actual de Cuba, puesto que el Archipiélago, como fenómeno geomorfológico, es posterior al Eoceno Medio.

Aunque el hecho de que Cuba ocupa su posición actual con respecto a las Bahamas desde el Eoceno Superior está bien establecido por distintos autores (FURRAZOLA *et al.*, 1964; MEYERHOFF y HATTEN, 1968; MALFAIT y DINKELMAN, 1972; ITURRALDE-VINENT, 1975, 1981), independientemente de su filiación fijista o movilista, a continuación se resumen los hechos que lo prueban:

- 1) Entre las rocas mesozoicas del substrato del territorio de Cuba, se encuentra un conjunto propio de los arcos de islas volcánicas, y otro propio de los fondos oceánicos, que se originaron sin lugar a dudas, mucho más al S de su posición actual. Dicho arco volcánico pudo estar situado, eventualmente, cerca de Centroamérica. Además, se encuentra un conjunto de rocas que son la prolongación natural del territorio continental de Bahamas, el cual siempre ha ocupado su posición actual respecto a Norteamérica (MEYERHOFF y HATTEN, 1974). Sin embargo, como ya se indicó, estos tres elementos, otrora independientes, se encuentran superpuestos uno sobre otros, formando el substrato plegado de Cuba. Tal superposición concluyó en el Eoceno Medio (MEYERHOFF y HATTEN, 1968; MALFAIT y DINKELMAN, 1972; ITURRALDE-VINENT, 1975, 1981; y otros), cuando se formó el substrato o basamento de la "plataforma cubana" (ITURRALDE-VINENT, 1977).
- 2) Las rocas sedimentarias del Eoceno Superior, y más jóvenes, forman un manto neautóctono que se prolonga sin interrupción desde el área de la plataforma de Bahamas hasta todo el territorio cubano, cubriendo con una marcada discordancia angular las rocas del substrato preEoceno Superior. Además, las rocas de la cobertura neautóctona están muy poco deformadas, indicando que no han ocurrido movimientos destacados durante este tiempo. Esto demuestra, con toda claridad, que el territorio cubano existe como una unidad geomorfológica desde el Eoceno Superior, ocupando la misma posición que en la actualidad.

El otro aspecto del problema en consideración, está en determinar, demostrado el hecho de que el territorio cubano ocupa su posición actual

desde el Eoceno Superior, las vías que facilitaron su colonización a partir de focos de dispersión situados en los continentes vecinos. Como es bien conocido, la fauna autóctona de Cuba tiene, como la flora, estrechas afinidades con aquéllas de Suramérica, Centroamérica, y Norteamérica (a través de Yucatán y las Bahamas), lo que ha sido demostrado por muchos autores.

Al abordar este asunto, no se excluye la posibilidad de que las balsas naturales a la deriva, los ciclones, u otro medio de dispersión, haya favorecido el establecimiento en Cuba de los ancestros de su población autóctona. Solamente se explora la alternativa de que una parte de ella pueda haber utilizado vías terrestres de comunicación, ya fueran guirnaldas de islas como "*stepping stones*", o verdaderos puentes naturales. Sin embargo, hay que dejar aclarado que la índole de los datos geológicos de que se dispone, no son suficientes para determinar si existieron guirnaldas o puentes, o si ambos tipos de comunicaciones han existido, lo cual requerirá de investigaciones especiales en el futuro. Sin embargo, en un plano puramente teórico, se puede aseverar que tanto las guirnaldas de islas como los puentes naturales han podido existir, ya sea en diversos momentos de la historia de una misma estructura, ya sea en distintas estructuras al mismo tiempo. La diversidad del relieve que hoy se observa en la propia región Caribe-Antillana-Centroamericana, es una prueba de que lo dicho es perfectamente posible, ya que aquí se encuentran numerosas guirnaldas de islas de distintos órdenes de magnitud, promontorios sumergidos, cuencas más o menos profundas, fosas y puentes naturales (Centroamérica).

Al inspeccionar el mapa batimétrico del Caribe (Fig. 3), entre los elementos morfológicos ya citados, se destacan los promontorios submarinos, parcialmente emergidos. Estos son el sistema de crestas entre Cuba y Yucatán, la cresta de Caimán, la dorsal de Nicaragua, la cresta de Beata, y la cresta de Aves. Además, se observan las Bahamas, que vinculan Norteamérica con las Antillas Mayores, y las Antillas Menores, que vinculan a Suramérica con las Antillas Mayores. Al evaluar los promontorios como posibles vías de comunicación terrestre, se evidencia la existencia de una serie de sectores con profundidades del orden de los 2 y 3 mil m. Pero no está demostrado que estos abismos hayan existido en el pasado. Por lo menos entre los límites del territorio de Cuba, entre el Eoceno Superior y el Reciente, han ocurrido descensos corticales del orden de los 3 000 m y mayores, e incluso de unos 1 000 m sólo durante el Mioceno (véase ITURRALDE-VINENT, 1977, su fig. 2). Descensos iguales o mayores pueden haber tenido lugar, con más razón, entre los límites del mar Caribe. Por ejemplo, la fosa de Bartlett, con profundidades mayores de 6 000 m, no existía en el Eoceno Superior, como demostraron los datos de BREZSNYÁNSZKY y ITURRALDE-VINENT (1978) (véase también MALFAIT y DINKELMAN, 1972), ni las restantes fosas del Caribe (KHUDDOLEY y MEYERHOFF, 1971; MALFAIT y DINKELMAN, 1972; ITURRALDE-VINENT, 1975).

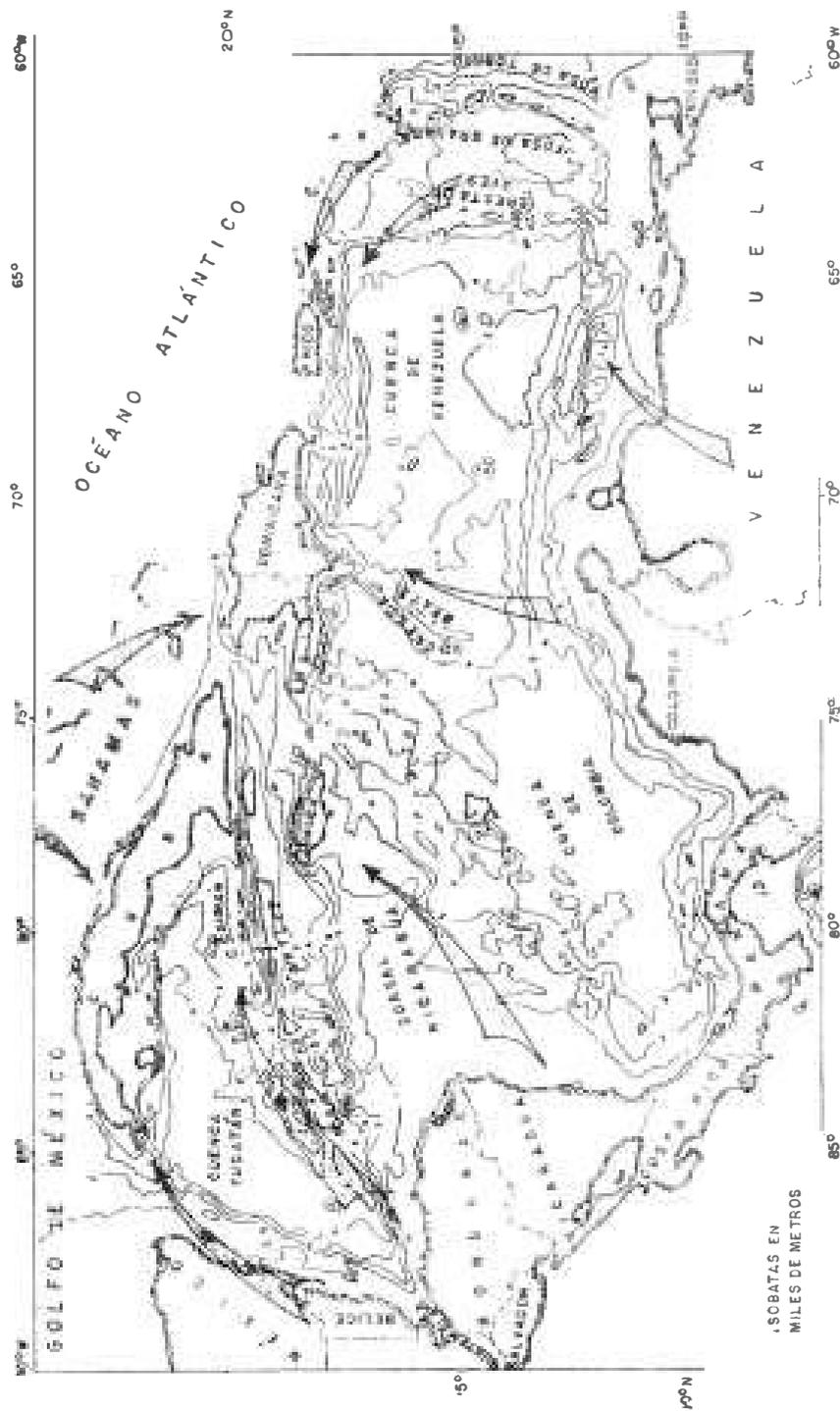


Fig. 3. Mapa batimétrico del Caribe; se indican con saetas, las posibles vías terrestres de acceso de los organismos continentales a Cuba y otras Antillas Mayores. Están indicadas las perforaciones 151, 150, y 148 del "Glomar Challenger".

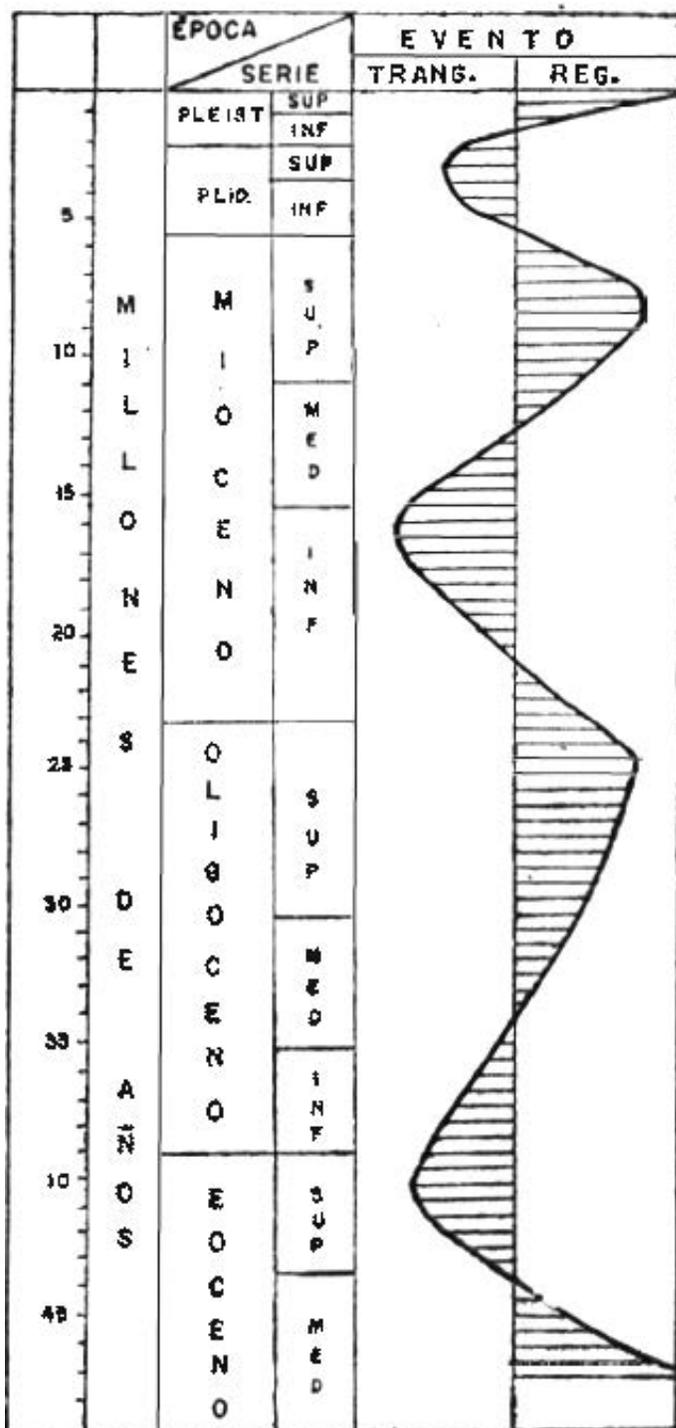


FIG. 4. Esquema de las oscilaciones corticales de primer orden en Cuba, según datos de ITURRALDE-VINENT (1977, 1978).

Algunas perforaciones realizadas en el fondo del mar por el *Glomar Challenger*, confirman que algunas zonas de dicho fondo estuvieron emergidas en el pasado. Por ejemplo, el *Leg 77* perforado al NW de Cuba occidental, encontró una serie de hiatos e inconformidades en las secuencias del Terciario (véase *Geotime*, 26[11]:20-21, 1981). Por su parte, el *Leg 15* permitió determinar un hiato del Eoceno Medio al Oligoceno Inferior en la cresta de Beata (pozo 151, Fig. 3), otro que abarca del Eoceno Inferior al Mioceno Inferior en la cuenca de Venezuela (pozo 150, Fig. 3), y otro del Eoceno Medio al Mioceno indiferenciado en la cresta de Aves (pozo 148, Fig. 3). Estos hiatos corresponden a etapas de emersión o de poca subsidencia y no depositación (SAUNDERS *et al.*, 1973).

Tomando estos datos en consideración, se puede postular que, durante las regresiones ocurridas después del Eoceno Medio en Cuba, se dieron las condiciones para la comunicación terrestre entre este territorio y las áreas continentales, a través de los promontorios mencionados (Fig. 4). Como tuvo lugar esta comunicación, cuáles fueron las vías efectivas que utilizaron los distintos grupos de organismos, en qué momento fue efectiva una u otra comunicación, y otras cuestiones, son problemas pendientes de resolver. Estos deben abordarse combinando los datos geológicos, geofísicos, paleontológicos, y biológicos.

Antes de concluir estas notas, es necesario puntualizar algunos aspectos relativos a la paleogeografía del Caribe oriental, al E de la Fosa de Bartlett. En esta región se han determinado muchas fallas sinistras (BOWIN, 1976), las cuales indican que los promontorios situados en este sector del Caribe, estaban en el pasado dispuestos más al W y SW, facilitando la comunicación entre Cuba y Suramérica, al ser más corto el recorrido. Este mismo razonamiento conduce a suponer que La Española, Jamaica, y Puerto Rico estaban entonces más cerca de Cuba oriental. Esto tiene su confirmación en el hecho de que la falla de Bartlett es siniestra con un componente de distensión (BOWIN, 1976), y en la probabilidad de que parte de las tierras que BREZSNYÁNSZKY e ITURRALDE-VINENT (1978) sitúan al S de la Sierra Maestra, pudieran haber sido de La Española. De ser esto cierto, se deduce que las tierras de La Española-Jamaica-Puerto Rico ocupan su posición actual desde el Oligoceno. Todas estas posibilidades tienden a facilitar la llegada a Cuba de los organismos procedentes de Suramérica y Centroamérica, y debe tomarse en consideración.

RECONOCIMIENTO

La primera versión de este trabajo se ha visto favorecida por las atinadas observaciones y sugerencias de Gilberto Silva Taboada (Instituto de Zoología, Academia de Ciencias de Cuba), María Rodríguez (Instituto de Botánica, ACC), Noel González Gotera (Instituto de Zoología, ACC), Manuel Acevedo González (Facultad de Geografía, Instituto Superior Pedagógico "E. J. Varona"), y otros colegas, a quienes estoy muy agradecido. Las ilustraciones fueron elaboradas por Alberto García Rivero.

RÉFERENCIAS

- BOWIN, C. (1976): Caribbean gravity field and plate tectonics. *G. S. A. Spec. Pap.*, 169:1-79.
- BREZSNYANSZKY, K., e ITURRALDE-VINENT, M. (1978): Paleogeografía del Paleógeno de Cuba oriental. *Geol. Mijnbouw.*, 57(2):123-133.
- [en prensa]: Paleogeografía del Paleógeno de La Habana. En *Contribución a la geología de las provincias de La Habana y Ciudad de La Habana*, Editorial Ciencia y Técnica, La Habana.
- CORRAL, J. I. del (1940): *El geosinclinal cubano*. Editora de Libros y Folletos, La Habana, 141 pp.
- DIETZ, R. S., y HOLDEN, J. C. (1970): Reconstruction of Pangaea: Breakup and dispersion of continents, Permian to present. *J. Geophys. Res.*, 75(26):4939-4956.
- FURRAZOLA, G., y KHUDDOLEY, C. (1970): Mapas paleogeográficos. En *Atlas nacional de Cuba*, Moscú.
- FURRAZOLA, G., JUDOLEY, C. M., MIJAILOVSKAYA, M. I., MIROLIUBOV, Y. S., NOVOJATSKY, I. P., NUÑEZ JIMÉNEZ, A., y SOLSONA, J. B. (1964): *Geología de Cuba*, 239 pp.
- ITURRALDE-VINENT, M. (1975): Problemas en la aplicación de dos hipótesis tectónicas modernas a Cuba y la región Caribe. *Rev. Tecnol.*, 13(1):46-63.
- (1977): Los movimientos tectónicos de la etapa de desarrollo platafórmico en Cuba. *Acad. Cien. Cuba, Inf. Cien. Téc.*, 20:1-24.
- (1981): Nuevo modelo interpretativo de la evolución geológica de Cuba. *Cien. Tierra Espacio*, 3:51-90.
- [en prensa]: Historia geológica del Mesozoico de La Habana. En *Contribución a la geología de las provincias de La Habana y Ciudad de La Habana*, Editorial Ciencia y Técnica, La Habana.
- KHUDDOLEY, C., y MEYERHOFF, A. A. (1971): Paleogeography and geological history of Greater Antilles. *G. S. A. Mem.*, 129:1-199.
- MALFAIT, B., y DINKELMAN, M. (1972): Circum-Caribbean tectonic and igneous activity and the evolution of the Caribbean plate. *G. S. A. Bull.*, 83(2):251-272.
- MEYERHOFF, A. A., y HATTEN, C. (1968): Diapiric structure in central Cuba. *A. A. P. G. Mem.*, 8:315-357.
- (1974): Bahamas salient of North America. *A. A. P. G. Bull.*, 58(6):1201-1239.
- ROSEN, D. (1975): A vicariance model of Caribbean biogeography. *Syst. Zool.*, 24(4):431-464.
- SAMEK, V. (1973): Regiones fitogeográficas de Cuba. *Acad. Cien. Cuba, ser. forest.*, 15:1-63.
- SAUNDERS, J., EDGAR, N. T., DONNELLY, T., y HAY, W. (1973): Cruise synthesis. En *Initial reports of deep sea drillings project*, 15:1077-1111.
- VANDEL, A. (1973): Les isopodes terrestres et cavernicoles de l'île de Cuba. En *Resultata des expeditions biospeoòlogiques cubano-roumaines a Cuba*, 1:153-190, Bucarest.
- VERGARA, R. (1981): Estudio filogenético de los peces ciegos del género *Lucifuga* (Pisces: Ophidiidae). II. Biogeografía filogenética. *Rev. Cien. Biol.*, CENIC, 12(1):99-107.

ABSTRACT

The Cuban autochthonous flora and fauna most probably were established in the territory after Middle Eocene, when Cuba was already at its present position respect to Bahamas and North America, completely detached from South and Central America. If the colonization was favoured by the former existence of terrestrial path-

ways, then some of the Caribbean submarine promontories may have been used, when those areas were shallow banks, garland of islands, or eventually, emerged ridges. The arrival in Cuba of the ancestral forms of the autochthonous species, probably took place during some of the Early Upper Eocene, Late Oligocene, Middle to Upper Miocene, and Cuaternary regressions.