

INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y LA EVOLUCIÓN GEÓLOGO-GEOMORFOLÓGICA SOBRE LA DIVERSIDAD Y EL ENDEMISMO DE LA BIOTA DEL PARQUE NACIONAL ALEJANDRO HUMBOLDT, CUBA

Hilda M. Alfonso de Anta

Instituto de Geografía Tropical. Calle F 302 esq F. Vedado. Código 10400 Ciudad de la Habana. Email hildamdeanta@yahoo.com

Resumen

El Parque Nacional Alejandro Humboldt, forma parte del principal centro de biodiversidad y endemismo de Cuba y del Caribe insular



Los ecosistemas en este territorio son refugio de animales endémicos valiosos como el almiquí, el carpintero real y otros. A partir de las informaciones precedentes, se analiza la influencia ejercida por las características y evolución geólogo-geomorfológica sobre la diversidad y el endemismo de la biota del Parque Humboldt. De forma complementaria, se estudian algunos procesos naturales activos que pueden afectar el propósito conservacionista de este Parque Nacional. La evolución geólogo-geomorfológica del territorio originó la diversidad litológica y geomorfológica, así como la presencia de concentraciones minerales. Los ascensos neotectónicos y recientes elevaron mesetas y montañas y favorecieron su aislamiento durante largos períodos de tiempo con el consecuente desarrollo de especies endémicas. Sobre este mosaico rocoso se formaron montañas abruptas, mesetas, terrazas marinas y otras morfologías las cuales han durado a pesar de su fragilidad. La presencia y explotación de yacimientos minerales atenta contra la conservación del territorio. Por lo cual se recomienda valorar en el análisis la fragilidad de estas formas de relieve que forman parte de importantes ecosistemas y al ser transformarlas pueden ser erosionadas y afectadas por otros procesos activos

ABSTRACT

Alejandro Humboldt National Parks are de principal center of diversity and endemic in Cuba and Carbine island. This ecosystem has valuable endemics animals such as almiquí, a sparrow hawk caguarero and another species.

It is used precedent report's to analyze the influences exercised on the diversity and the endemic of Humboldt's Park Biota by the geologic and geomorphologic evolution and characteristic. Some is also presented actives geomorphologic process that they can affect the park conservation and other hazards.

The geologic geomorphologic evolution has conditioned the litologic and geomorphologic diversity and minerals deposits. The large and complicate evolution had got motivated great litologic variety from igneous and metamorphic to sedimentary pliocuaternary rocks. The litologic diversity expresses in different kinds of reliefs including abrupt mountain and plateaus to marine terraces and carsic form. The neotectonic and recently uplift favoured the isolation of plants in this places for a log time and the endemic as in Toldo's Plateau. The geologic



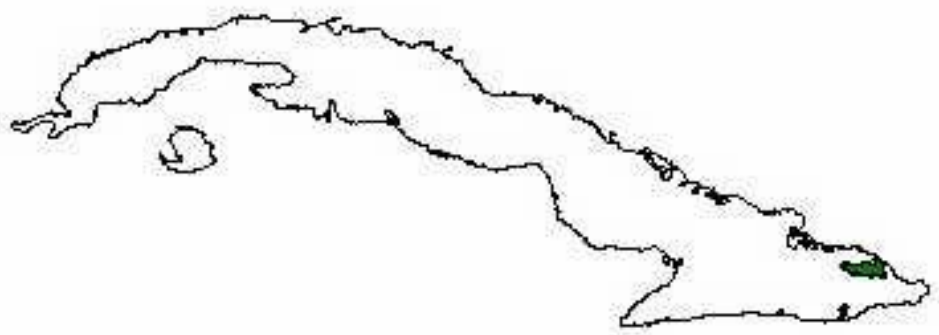
evolution has also propitiated minerals deposits such as La Melba crom mine, the lateritic and another minerals deposit are considerate hazards for park's conservation.

Nevertheless it should be kept in mind that this resistant mountain systems in the time have very fragile relief forms elaborated on fractured and frail rocks and it were intensified the erosion and other active processes to the being transformed with plenty rain.

These elements should be kept in mind to always respect the sustainable development of the territory.

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Alejandro de Humboldt (PNAH) ubicado al noreste de Cuba posee una gran riqueza florística y una de las zonas de mayor endemismo del mundo. Se encuentra dentro de las montañas de Sagua Baracoa, las cuales constituyen el principal centro de diversidad y endemismo de



Cuba y el Caribe insular. Es de interés reflexionar sobre la influencia ejercida por las características y la evolución geólogo- geomorfológicas en la diversidad y el endemismo. Además se presentan algunos de los procesos naturales activos que pueden afectar el propósito conservacionista del Parque así como otras amenazas.

II Materiales y Métodos.

Se realiza una síntesis de trabajos precedentes Furrázola Bermúdez, G y Nuñez Cambra, K (1997) e incluyendo la información digital de la Unidad de Protección del Sistema de Áreas Protegidas (UPSA) teniendo en cuenta que estos materiales contienen los materiales precedentes de mayor importancia. A partir de ellos se elabora un esquema geomorfológico y un mapa de agrupaciones litológicas en base a las propiedades físico mecánicas de las rocas y su expresión en el relieve.

En el esquema geomorfológico se presentan los complejos de formas y formas principales a escala media, diferenciándose las formas erosivas tectónicas, erosivo denudativas petrogénicas y tectónicas, así como las formas fluviales. Además se cartografiaron superficies residuales y restos de superficies así como formas fluviales.

En el mapa de agrupaciones litológicas se diferencian las rocas ultramáficas serpentinizadas, las rocas volcánicas sedimentarias y las rocas intrusivas como los gabros, se representan también las fallas y alineamientos geomorfológicos.

Se analiza la influencia de las características y la evolución geólogo- geomorfológica en la diversidad de la flora y la fauna del territorio, así como los procesos geomorfológicos activos y otras amenazas que pueden afectar la biota del territorio y sus hábitat.

Características geológicas

La gran heterogeneidad del substrato geológico se expresa en diferencias litológicas, estratigráficas y estructurales. En el territorio coexisten rocas ígneas básicas y ultrabásicas del substrato plegado provenientes de antiguas cortezas oceánicas Cretácicas emergidas hace más de 40 millones de años, (datan del Triásico al Jurásico) junto a rocas carbonatadas y sedimentarias miocénicas y cuaternarias de la cobertura platafórmica. Esta compleja estructura condiciona la gran heterogeneidad del substrato litológico a la cual se ha hecho referencia, así como diferencias estructurales y genéticas

Con respecto a la estructura el substrato plegado es predominante en el territorio y está representado por el complejo ofiolítico y los arcos volcánicos del cretácico y del paleógeno. Las rocas de los mismos están plegadas y fracturadas contrastando con la cobertura de rocas más jóvenes que en ocasiones las cubren. Las ofiolitas ocupan la mayor parte del territorio y en especial en la zona occidental y central y sobre ellas se han elaborado superficies de planación que han sido elevadas. Están representadas por ultramafitas serpentinizadas, harzburguitas, dunitas, cúmulos ultramáficos, peridotitas, gabros, rocas efusivas como lavas y diques de diabasas, muy tectonizadas y se hallan en contacto tectónico con gabros.

El substrato plegado contiene además rocas volcánicas e intrusivas plegadas y fracturadas de los arcos volcánicos del cretácico y del Paleógeno en la zona sur oriental y rocas carbonatadas más jóvenes. Se encuentran tobas, tufitas, argilitas, aleurolitas, lavas basálticas, calizas macrocristalinas así como rocas metamorfizadas, andesitas, basaltos, tobas y lava brechas, andesito-dacitas y areniscas aleurolíticas vulcanomícticas, gabros sieníticos, sienitas y otras rocas carbonatadas. Estas rocas a veces subyacen y otras veces sobreyacen a las ofiolitas debido a los plegamientos y fracturas tectónicas. Por lo general se hallan en cotas de menor altura que las ofiolitas. En general las rocas del substrato plegado son resistentes, aunque algunas son mas deleznales, están muy tectonizadas y plegadas.

Las rocas de la cobertura citada predominan hacia el este y noreste del territorio en elevaciones relacionadas con niveles de terrazas marinas fósiles. Dentro de ellas se encuentran los estratos de las fm Yateras del Mioceno medio, fm Maya del Pliopleistoceno y fm Jutía del Holoceno. En general se hallan conformadas por rocas sedimentarias carbonatadas y terrígenas como calizas, margas, arcillas, areniscas y otras.

En el macizo Moa - Baracoa presenta cromitas masivas y densamente diseminadas en cuerpos concordantes situados en bandas estrechas a varios niveles de la zona de transición. Dentro de los extensos cuerpos minerales de dunitas se encuentran cromitas podiformes, diques de microgabros, piroxenitas, cuerpos de iherzolitas y dunitas pullapart en harzburguitas asociadas a la parte baja de la zona de transición. Se han reportado alrededor de 100 ocurrencias de cromitas, muchas de ellas asociadas a diques en la zona de transición y en contacto tectónico con los gabros durante las investigaciones de prospección y exploración realizadas en esta zona mineral. Entre los campos minerales estudiados se encuentran Merceditas, Yarey – Amores -Buenavista y Cromita – Cayo Guam. Estas manifestaciones minerales de cuerpos minerales de cromitas dentro de las serpentinitas en el territorio y en zonas aledañas, representa una amenaza para la conservación del Parque, ya que genera conflictos por el uso del suelo y la presión económica ejercida sobre los decisores es elevada.

Características geomorfológicas

El relieve del territorio se caracteriza por estar muy diseccionado y accidentado además presenta desde montañas bajas y pequeñas de horst y montañas pequeñas y bajas de bloques masivos en plegamientos complejos hasta llanuras marinas aterrazadas y otras formas fluviales. Las cotas mayores se encuentran en la parte central norte, en las montañas bajas del Alto de la Calinga y disminuyen las cotas hacia el este. Existen superficies de planación y terrazas así como cimas estrechas. En general se puede evidenciar que predominan las montañas de horst y bloques, así como las montañas bajas con respecto a las pequeñas, sobretudo hacia las cercanías con la gran zona de fracturación tectónica N-S Moa- San Antonio del Sur, donde se encuentra la parte más elevada del territorio y los bloques de plegamientos complejos son cortados en su curso medio por el río Toa, en la parte central y sur occidental del Parque.

El relieve puede ser diferenciado en tres tipos: al primero pertenecen las formas erosivas tectónicas, al segundo formas erosivo denudativas petrogénicas tectónicas y en el tercero se agrupan las formas marinas y fluviales.

Las montañas bajas pertenecen al primer grupo, tienen algunas cimas aplanadas profundamente diseccionadas en cuchillas, con alturas entre 800 y 1100 metros (snm) y una disección de 500 a 700 metros. Las mismas fueron elaboradas sobre rocas vulcanógenas, gabroides, y diabasas y calizas. Las montañas pequeñas aplanadas, pertenecen en su mayor parte al segundo grupo. Presentan cotas entre 500 y 800 metros y disección entre 400 y 500 metros, como las cuchillas del Toa, elaboradas sobre rocas sedimentarias del Cretácico inferior al superior y cuerpos de andesitas.

Se presentan los diferentes niveles geomorfológicos como testigos de antiguas superficies de nivelación originadas por las oscilaciones glacioeustáticas, los movimientos neotectónicos y recientes. Los niveles superiores presentan cimas aplanadas en mesetas (altiplanicies), como el bloque hórstico del Toldo de 1000 metros sobre peridotitas serpentinizadas, y diques de diabasas y las montañas con cimas estrechas en forma de cuchillas y pendientes abruptas, como las cuchillas del Toa y las cuchillas de Moa. Dichos niveles superiores se encuentran esculpidos sobre rocas antiguas como las ofiolitas y rocas más jóvenes como las calizas, debido a los ascensos neotectónicos, los pliegues y a la erosión diferencial. El resto de las rocas volcánicas menos resistentes y las rocas carbonatadas más jóvenes, ocupan la parte baja.

La superficie de mayor altura, se encuentra en la parte septentrional central y forma la Meseta del Toldo con cimas de hasta 1175 m. Sus laderas tienen gradientes de más de 40 grados, la ladera occidental y la meridional son más abruptas que la oriental, debido a un mayor ascenso de los movimientos neotectónicos y recientes, y la inclinación de la superficie hacia el este. Estas laderas constituyen morfoalineamientos orientados en las direcciones NO-SE, N-S, NE-SO, al parecer controladas estructuralmente por la gran zona de fallas Moa – San Antonio del Sur.

El resto de las superficies se encuentran hacia la parte central nororiental en cotas y extensión menores a los niveles de 600-700 metros, 800 a 900 y de 900 a 1000 metros (snm). Estas superficies también presentan laderas abruptas. En su mayor parte se halla diseccionada por el río Toa y sus afluentes. Estos cauces presentan numerosos meandros, valles y cañones fluviales encajados y algunos tramos rectos coincidiendo con las direcciones NE-SO, NO-SE y E-O. Hacia la costa existen llanuras litorales aterrazadas.

Los datos de nivelaciones geodésicas precisas e informaciones sísmicas señalan a esta zona como una de las de mayor velocidad de los movimientos recientes relativos para Cuba (Arango, comun. pers.).



Como se evidencia en lo expresado con anterioridad el accidentado relieve del territorio con predominio de cotas mayores de 500 m se halla elaborado sobre diferentes litologías dentro de ellas predominan las rocas ultrabásicas serpentinizadas y las volcánicas que ocupan la parte central oriental y central septentrional. Estas viejas rocas del Jurásico al cretácico han sido sometidas a grandes procesos tectónicos y metamórficos elevadas por los movimientos neotectónicos ascendentes, por lo que estos pisos estructurales antiguos constituyen niveles geomorfológicos con alta energía potencial gravitatoria, grandes desniveles hipsométricos y pendientes abruptas sobre rocas plegadas y fracturadas en una zona caracterizada por una alta pluviosidad lo cual favorece la erosión del territorio en laderas desnudas o de escasa vegetación.

En el territorio se encuentra el interfluvio que separa los ríos de la vertiente norte y la este formando un arco. Entre los primeros se encuentran afluentes de los ríos Moa y Sagua de Tánamo. Entre los ríos y arroyos que corren hacia la vertiente están Yamanigüey, Jiguaní y Santa Marta. La vertiente norte es representada por los afluentes de los ríos Sagua de Tánamo, Moa, Cayo Guam y Quesigüa, que desembocan en la costa norte. Los arroyos de los ríos y arroyos: Cupey, Yamanigüey, Santa Marta, Taco y Nibujón desembocan hacia el noreste y este.

El río Toa nace en la parte central norte del Parque, corre de oeste a este sobre rocas vulcanógenas y calizas, elabora cañones y algunas cascadas como El Saltador, con 17 m de altura, siendo un reflejo de los movimientos tectónicos recientes en el territorio. Este río es el más caudaloso de Cuba, posee 71 arroyos, su cuenca ocupa la mayor parte del territorio y gran parte de sus afluentes se encuentran en el área de estudio. Uno de sus afluentes, el Yarey, nace en la parte central occidental de las cuchillas del Toa, que separa las cuencas de Sagua y Moa de la del Toa; ese parteaguas se encuentra muy erosionado y el arroyo Yarey tiene tendencia a capturar al afluente Ojo del Agua del río Sagua, al parecer por encontrarse en una zona de mayor velocidad de los movimientos recientes ascendentes. Este arroyo se une al afluente Jaguaní, uno de los más extensos del Toa y que drena parte de sus montañas denominadas "cuchillas" por sus laderas abruptas y cimas estrechas.

El territorio en general y en especial la parte central septentrional y oriental tiene precipitaciones más abundantes, así como una gran actividad neotectónica y reciente. El sistema montañoso que ha resistido en el tiempo posee formas de relieves muy frágiles como las laderas abruptas susceptibles de ser erosionados y una transformación de las mismas, intensificaría la erosión y otros procesos activos que destruirían estos ecosistemas refugio de animales valiosos como el almiquí, el gavilán caguarero y otras. Por otra parte los factores citados intensifican la carsificación y el pseudo carso o carso sobre las serpentinitas observado en los Farallones de Moa, proceso muy peculiar de este territorio. La abrasión marina se evidencia tanto en las terrazas costeras actuales como en los niveles de terrazas fósiles.

Se evidencia una gran actividad de los procesos erosivos dada por la poca acumulación de sedimentos y terrazas acumulativas actuales, la casi total destrucción de los parteaguas y la tendencia a capturas fluviales como el afluente del Toa Yarey, con tendencia a capturar al afluente Ojo del Agua del río Sagua, debido a los movimientos recientes ascendentes. Por otra parte existen derrumbes y evidencias de movimientos de laderas en algunas laderas.

Estos factores propician e intensifican procesos exógenos además de la erosión y los movimientos de laderas a los cuales se les debe prestar una extrema atención en la reforestación de las laderas de las montañas y premontañas y evitar los cortes de caminos, terraplenes y carreteras, ya que pueden favorecer dichos procesos en estas zonas vulnerables.



Influencia de la evolución geólogo-geomorfológica en la diversidad y el endemismo de la biota

La coexistencia de diferentes tipos de rocas desde rocas ígneas básicas y ultrabásicas del substrato plegado procedentes de antiguas cortezas oceánicas emergidas hace más de 40 millones de años junto a rocas carbonatadas y sedimentarias miocénicas y cuaternarias de la cobertura platefórmica más jóvenes origina las diferencias litológicas y estratigráficas señaladas. Estas rocas más viejas se encuentran mas plegadas, fracturadas y elevadas por la tectónica que la cubierta sedimentaria más joven.

Dicha diversidad geológica ha condicionado la diversidad de formas del relieve muy diseccionado y accidentado que contiene desde montañas bajas y pequeñas de horst con cimas planas, montañas pequeñas y bajas de bloques masivos en plegamientos complejos y cimas estrechas hasta llanuras marinas aterrazadas y otras formas fluviales. Coexisten superficies de planación y terrazas con montañas de cimas estrechas.

Algunas superficies de nivelación como la meseta del Toldo han sido elaboradas sobre rocas ultrabásicas e intrusivas muy viejas resistentes a la erosión y han sido elevadas hasta miles de metros por los movimientos neotectónicos y recientes. En el Oligoceno se forman, como señala Finko en López (1998) las cortezas lateríticas sobre las superficies de planación de las serpentinitas. Dichas cortezas presentan condiciones extremas para la vida de las plantas ya debido a las abundantes precipitaciones del territorio se lavan y erosionan frecuentemente las mismas, el suelo es escaso y por otra parte las montañas de serpentinitas y otras originan suelos ricos en elementos nocivos como el hierro y el magnesio. Las plantas que habitan las mesetas y montañas han evolucionado aisladamente en las condiciones extremas mencionadas y en condiciones de aislamiento ya que estas formas de relieve han sido elevadas por los movimientos neotectónicos y recientes y están rodeadas por laderas abruptas con bosques latifolios densos lo cual ha impedido la migración y colonización por otras especies. Las especies de plantas que habitan estos territorios en el transcurso de su evolución han sido afectadas por diferentes eventos geológicos, han resistido inundaciones, fuertes vientos por lo tanto muchas de estas plantas constituyen fósiles vivientes muy valiosos que es necesario preservar.

Por lo anterior se puede afirmar que la diversidad litológica y geológica así como las peculiaridades de la evolución geólogo-geomorfológica con determinadas superficies y cimas en condiciones de aislamiento ha favorecido la diversidad biológica y el endemismo de la biota del territorio.

CONCLUSIONES

- La coexistencia de diferentes tipos de rocas desde rocas ígneas básicas y ultrabásicas de antiguas cortezas oceánicas junto a rocas carbonatadas y sedimentarias miocénicas y cuaternarias origina las diferencias litológicas y estratigráficas.
- La diversidad geológica ha condicionado un relieve diverso muy diseccionado y accidentado conformado por montañas bajas y pequeñas de horst con cimas planas y montañas pequeñas y bajas de bloques masivos con cimas estrechas hasta llanuras marinas aterrazadas y otras formas fluviales.
- El accidentado relieve del territorio donde predominan cotas mayores de 500 m se halla elaborado sobre diferentes litologías con predominio de ofiolitas y rocas volcánicas que ocupan la parte central oriental y central septentrional

- La evolución geológica geomorfológica del territorio ha condicionado la gran densidad de drenaje, la diversidad litológica, geomorfológica y biológica del mismo, así como la presencia de concentraciones minerales
- Los pisos estructurales antiguos constituyen niveles geomorfológicos con alta energía potencial gravitatoria, grandes desniveles hipsométricos y pendientes abruptas sobre rocas viejas plegadas y fracturadas en una zona caracterizada por una alta pluviosidad lo cual favorece la erosión del territorio en laderas desnudas o de escasa vegetación.
- Las precipitaciones abundantes así como movimientos neotectónicos y recientes ascendentes y la presencia de rocas deleznales y solubles han favorecido e intensificado procesos exógenos como la erosión, los movimientos de laderas, la carsificación, la pseudocarsificación y la abrasión marina.
- La gran actividad de los movimientos recientes y la presencia de rocas alteradas deleznales favorece la presencia de morfologías frágiles y la intensificación de los procesos activos, por lo cual se deben extremar las medidas de protección de las mismas.

RECOMENDACIONES

- La diversidad geomorfológica y biológica del Parque Alejandro Humboldt, uno de sus principales valores se ve amenazada por la presencia de zonas con gran contenido de minerales de cromo, níquel y cobalto principalmente y el interés minero en su explotación.
- La fragilidad de las formas del relieve y en especial de las laderas con grandes gradientes de pendientes se debe tener en cuenta ante cualquier transformación del territorio.

BIBLIOGRAFÍA:

- Furrazola Bermúdez, G y Nuñez Cambra, K, (1997): ESTUDIOS SOBRE GEOLOGÍA DE CUBA. Instituto de Geología y Paleontología Centro de Información Geológica. Centro Iberoamericano de Investigación y Desarrollo de la Comunicación Gráfica (CIDGRAF) Ciudad de La Habana. ISBN (959-243-002-0).527 páginas. P.P (198-205)
- Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía,1978: Atlas de Cuba XX Aniversario del triunfo de la Revolución Cubana
- Instituto Geográfico Nacional de España, Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, 1983: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Sección III y Sección IV
- Zabala Lahitte, 2000: Diagnóstico Ambiental del Parque Nacional Alejandro de Humboldt. Tesis de Maestría. Facultad de Geografía. Universidad de la Habana (inédito).
- (Inédito)
- López, A (1998): Origen probable de la flora cubana. En la diversidad biológica de Iberoamérica II. Volumen Especial, Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie. Ed Gonzalo Halffter. Instituto de Ecología, Xalapa, 83-108 pp,