

# RELIEVE



El relieve de Cuba está condicionado por su posición en el arco insular de las Antillas, en la zona de interacción de las placas de América del Norte y del Caribe, por su ubicación en el borde septentrional de la zona de los bosques tropicales periódicamente húmedos y por la influencia de las oscilaciones paleoclimáticas del Cuaternario. Ello determina la heterogeneidad, la complejidad, el carácter y el desarrollo de sus elementos morfoestructurales y morfoesculturales.

Para la Región del Caribe han sido característicos, entre otros fenómenos, los grandes desplazamientos horizontales, a los cuales se vincula el desarrollo de estructuras alpinas, la aparición de arcos volcánicos durante el Meso-Cenozoico en las Antillas, la costa pacífica de Centroamérica y caribeña de Sudamérica y la inserción y mezcla de fragmentos de diferentes unidades geotectónicas en un complicado mosaico estructural.

La disminución de los grandes desplazamientos horizontales a partir del Eoceno medio dio paso a la etapa neotectónica, caracterizada en toda el área por el predominio de los movimientos denucatiles, por la sedimentación de una cobertura postorogénica, por el desarrollo de estructuras de bloque, tanto en la tierra firme como en el fondo marino; por la ocurrencia de etapas sucesivas de aplanamiento del relieve, por la continuación de los desplazamientos horizontales a lo largo de las dislocaciones del Norte de Sudamérica y de la Fosa de Bartlett, a las que se asocia una gran actividad sísmica, y por el desarrollo de la actividad volcánica Neógeno-Cuaternaria con alta sismicidad en las zonas de contacto frontal de las placas en los extremos oriental y occidental de la Región. Este prolongado proceso de desarrollo dio lugar a la conformación actual de los arcos insulares y las cadenas montañosas, a las cuencas oceánicas, las fosas profundas, las cadenas submarinas y las plataformas antiguas.

En este mosaico morfoestructural se destaca la Microplaca Cubana, cuyos límites se expresan en el relieve por las escarpas profundas y abruptas del Este de Yucatán, del Norte de Bartlett y de Cuba septentrional. La microplaca se divide en tres megabloques: la Cuenca de Yucatán, la Cresta Caimán y Cuba, el último de los cuales constituye la Megarregión geomorfológica en el sistema de regionalización. En particular, el Megabloque Cubano se subdivide a su vez a lo largo de fallas profundas transverso-digonales en los Macrobloques Oriental, Central y Occidental, a los que corresponden las macrorregiones homónimas. El relieve del Megabloque Cubano refleja considerablemente las particularidades de su compleja estructura geológica, tanto aquella que se obtuvo como resultado de los movimientos compresivos de la orogenia cubana (Eoceno medio), como la adquirida en la etapa neotectónica, donde predominan hasta la actualidad los desplazamientos verticales, oscilatorios, discontinuos e interrumpidos, así como la separación en bloques del territorio y la sedimentación de una cobertura poco deformada que cubre parcialmente a las estructuras antiguas.

Las unidades geotectónicas que integran el territorio cubano tienen reflejo diferenciado y generalmente pasivo en el relieve mediante cambios morfoestructurales y morfoesculturales, cuyos límites no siempre están bien manifestados, sobre todo en las amplias llanuras denucativas del centro del Archipiélago. Entre las numerosas y complicadas estructuras creadas como consecuencia de las crisis orogénicas concluidas a finales del Eoceno medio, tienen una expresión pasiva particularmente importante en el relieve actual las de manto de sobrecorrimiento, que en el plano morfoestructural contemporáneo se expresan de diferente forma. En las montañas de Guaniguanico muchas cadenas de alturas, submontañas y montañas pequeñas se corresponden con mantos o con sus porciones frontales y están limitadas por las líneas de falla de sobrecorrimiento, a las que se asocian dislocaciones neotectónicas verticales o subverticales. En La Habana y Matanzas, las cadenas de alturas pequeñas y llanuras desarrolladas en el basamento plegado con frecuencia se relacionan con mantos y escamas verticalizados y cuñas tectónicas inactivas. En las montañas de Guamuhaaya se reflejan sólo como casquetes calcáreos tectónicos hacia las partes más altas del macizo, de manera que la estructura de mantos tiene sólo expresión local y no determina el cuadro morfoestructural general del macizo. En el Norte de la Macrorregión Central son características la interdigitación de las unidades tectónicas, que en el relieve se manifiestan como cadenas de alturas paralelas separadas por depresiones longitudinales, y la verticalización de los mantos, muy desarticulados durante la etapa neotectónica, cuyos límites se corresponden con líneas de falla de sobrecorrimiento, con las que coinciden aproximadamente las rupturas nuevas. En la Macrorregión Oriental se observa un cuadro diferente. Las montañas de la Sierra Maestra poseen algunas estructuras de sobrecorrimiento, mientras que, para el sistema montañoso de Nipe-Sagua-Baracoa, los mantos forman grandes unidades que se corresponden con algunos grupos orográficos. Pero en ambos casos, a pesar de que aquéllos tienen gran importancia desde el punto de vista de la estructura geológica, desempeñan un papel muy limitado en la conformación del plano morfoestructural debido a la vigorosa reconstrucción neotectónica.

El desarrollo morfoestructural de Cuba se caracteriza por el predominio de las morfoestructuras de bloque, mientras que las formas plegadas son relictas y muertas. Los tipos morfoestructurales son muy diversos, lo que se deriva de las interrelaciones entre la compleja estructura antigua y los diversos estilos tectónicos de los movimientos nuevos. Así, en el relieve se observa un gran mosaico de tipos que incluyen morfoestructuras positivas y negativas, lineales e isométricas, directas e inversas, pasivas y activas, heredadas y no heredadas, rejuvenecidas, enterradas y exhumadas, y sus combinaciones, lo que refleja el carácter multidireccional durante el curso de su desarrollo histórico.

La diferenciación en bloques del territorio cubano se produjo espacialmente por el efecto combinado de límites tectónicos longitudinales y transverso-digonales de la etapa orogénica antigua, con líneas asociadas a éstos posteriormente y transformadas en su funcionamiento y con rupturas nuevas vinculadas a la ulterior tendencia del desarrollo tectónico. Ello creó la definición de morfoestructuras en múltiples direcciones, cuyos límites con frecuencia tienen reflejo en el campo geofísico. El proceso genético que distingue a las morfoestructuras en el curso de su evolución geomorfológica ocurre a partir del momento en que cambia el estilo de las deformaciones tectónicas hacia los movimientos predominantemente verticales. Este nuevo mecanismo individualiza en la superficie a grandes bloques que involucran a las estructuras antiguas reordenadas, las cuales se expresan pasivamente. De este modo, en el relieve cubano coexisten morfoestructuras originadas bajo la acción de procesos endógenos, con otras resultantes de la diferenciación exógena de las estructuras pasivas. Por esta razón, la designación tipológica de las morfoestructuras debe incluir el estilo tectónico nuevo como proceso endogenético activo, y además, al estilo predominante de las deformaciones antiguas como estructura interna inactiva. A manera de ejemplo, la denominación de «Sistema de



bloques y horst en mantos de sobrecorrimiento», utilizada para la Cordillera de Guaniguanico ndica que este grupo orográfico ha sido creado como consecuencia de ascensos verticales diferenciados en la etapa de formación del relieve, que involucraron a las estructuras imbricadas inactivas antiguas.

La diferenciación morfoestructural del relieve de Cuba se correlaciona estrechamente con la manifestación de la dinámica endógena reciente, que se caracteriza por el carácter de bloque de los movimientos, su intensidad moderada y su vinculación con la sismicidad y las zonas epicentrales. Las llanuras de distinto tipo morfoestructural presentan valores débiles entre —1 y —3 mm · año<sup>−1</sup>, con excepción de la llanura graben-sinclinal del Cauto, que posee la mayor velocidad de descenso de Cuba, de unos —14 mm · año<sup>−1</sup>. Las montañas presentan valores muy disímiles en dependencia de sus condiciones morfoestructurales y de su posición geodinámica. En la Cordillera de Guaniguanico oscilan entre —0,5 a +1,0 mm · año<sup>−1</sup>, mientras que la Sierra Maestra tiene velocidades de +10 a +15 mm · año<sup>−1</sup>, las máximas para Cuba.

En los límites de los diferentes bloques se producen gradientes elevados de las velocidades del orden de 0,2 mm · año<sup>−1</sup> · km<sup>−1</sup> y hasta 5-7 mm · año<sup>−1</sup> · km<sup>−1</sup>. Las zonas de altos gradientes y de cambios en el sentido de los movimientos coinciden espacialmente con los nudos morfoestructurales y con las zonas epicentrales.

La etapa de formación del relieve cubano comienza en el Paleógeno, cuando se inician los movimientos verticales como tendencia fundamental y disminuyen notablemente los movimientos horizontales; ello trae como consecuencia la reordenación de las estructuras alpinas. El análisis de los depósitos correlativos del Eoceno superior y del Oligoceno demuestra la formación de morfoestructuras positivas de relieve vigoroso, que se heredaron o rejuvenecieron a partir del Neógeno y la existencia de territorios emergidos, con llanuras onduladas y probablemente con elevaciones pequeñas y la presencia de cuencas periféricas e interiores. De esta manera, en el Oligoceno se conforman como morfoestructuras con sus límites y estilo similares a los actuales: la Cordillera de Guaniguanico, las Montañas de Guamuhaaya, el Mesobloque Camagüey, la Sierra de la Gran-Piedra y otros. Como morfoestructuras negativas directas se conforman las llanuras del Sur de Pinar del Río, Agabama, Cauto, Nipe, Alto Cedro, etcétera.

La etapa del Paleógeno tardío (Eoceno superior-Oligoceno) es la época durante la cual ocurre la preparación del territorio para los levantamientos posteriores, se crean las disyunciones verticales fundamentales de nueva generación y dirección y se definen las primeras morfoestructuras de bloque. De las superficies creadas entonces no deben quedar vestigios, pues ellas fueron arrasadas y parcialmente cubiertas bajo los sedimentos de las transgresiones miocénicas y sólo existen excepcionalmente algunos fragmentos exhumados muy pequeños.

A partir del Oligoceno superior y hasta el Mioceno medio tiene lugar una larga etapa de relativa estabilidad tectónica, con formación de cuencas sedimentarias tranquilas y separación del territorio en varias islas. El relieve durante ese tiempo fue denudado, formándose amplias llanuras planas y onduladas, así como algunos grupos de elevaciones correspondientes a las morfoestructuras positivas, conformadas durante la etapa anterior. Las superficies de nivelación más antiguas conservadas en el relieve actual son las desarrolladas entonces. Estas superficies, de génesis denucativa y de larga evolución, fueron fragmentadas por los movimientos de ascenso de finales del Mioceno y del Plioceno y elevadas en bloques a diferente altura: sus relictos se conservan hoy en las partes más altas de los macizos montañosos.

Como consecuencia de la fragmentación de esta superficie original se definen y consolidan la mayor parte de las tectomorfoestructuras y litomorfoestructuras; se reactivan las morfoestructuras más viejas y se forman nuevas superficies de nivelación, cuya edad debe ser fundamentalmente Mioceno superior-Plioceno. Estas superficies ocupan la periferia y partes intermedias de los sistemas montañosos, las partes altas de los grupos de alturas y las llanuras denucativas altas del centro del Archipiélago. Por su génesis son probablemente denucativas y abrasivas.

La tendencia general de los movimientos neotectónicos, así como la posición actual del nivel del mar, han dado lugar a la formación de las dos unidades geomorfológicas más importantes: el relieve de la tierra firme y el relieve del fondo marino. La amplitud de los movimientos neotectónicos determinó la aparición de las categorías morfoestructurales de montañas, alturas y llanuras en la tierra firme, y de las fosas profundas, las depresiones, las cadenas insulares y la plataforma insular en el fondo oceánico.

Las montañas se distribuyen en grupos aislados separados por llanuras. Son el resultado de ascensos neotectónicos moderados e intensos con amplitudes de 300 a 2.000 m, de estilo tectónico diferente, que han involucrado a las estructuras antiguas, y de un prolongado proceso de modelado que ha elaborado su morfología bajo el control estructural. Como consecuencia del carácter diferenciado e interrumpido de los levantamientos neotectónicos, en los grupos montañosos se destacan claramente escalones morfoestructurales: las montañas medianas (de 1.500 a 2.000 m), las montañas bajas (de 1.000 a 1.500 m), las montañas pequeñas (de 500 a 1.000 m) y las premontañas y submontañas (de 300 a 500 m).

De este modo se distinguen los siguientes grupos genéticos:

— Sistemas de bloques y horst en mantos de sobrecorrimiento (Cordillera de Guaniguanico). Están vinculados a levantamientos diferenciados ocurridos en el Mioceno inferior, que siguen la tendencia de ascensos paleógenos. Su desarrollo morfoescultural está muy relacionado con sus características litestructurales. Son clásicos el carso cónico y de torres (mogotes) y las formas subterráneas de desarrollo poligeneracional (sistemas de cuevas superpuestas), mientras que las áreas donde afloran las rocas no carbonatadas poseen una intensa disección erosiva. Las superficies de nivelación casi siempre se conservan como relictos desprovistos de sedimentos o como superficies onduladas a niveles intermedios.

— De horst y bloque, magivas (Altiplanicie de Cajalbana, Sierra Alta de Agabama,y Montañas de Nipe-Sagua-Baracoa. Se corresponden con los cuerpos de rocas ultrabásicas elevados en la etapa neotectónica a lo largo de las líneas de dislocación antiguas y de rupturas nuevas. En general están poco disecionadas, con amplias superficies de nivelación de diferente altitud, sobre las cuales casi siempre se han desarrollado potentes cortezas de intemperismo.

— De cúpula-bloque, antiformes (Montañas de Guamuhaaya). Se corresponden con levantamientos del Mioceno superior en forma de cúpula con una compleja estructura interna y disposición concéntrica de sus pisos altitudinales, que conservan la tendencia de ascensos paleógenos. En los niveles de cima superiores se conservan depósitos deluviales derivados del lavado de superficies más altas, probablemente más antiguas que las actuales.



— De horst escalonado (Sierra de Jatibonico). Se relacionan con ascensos neotectónicos moderados y escalonados, ocurridos a partir del Mioceno superior-Plioceno. Los escalones morfoestructurales condicionaron la formación de superficies abrasivas y denucativas longitudinales.

— De bloques escalonados, en monoclinales e intrusiones (Sierra Maestra). Están vinculados a los levantamientos neotectónicos más intensos iniciados a partir del Mioceno superior, parcialmente heredados, relacionados con la zona de transformación entre la Placa Caribe y la Microplaca cubana, que determinó el ascenso asimétrico de una complicada combinación de morfoestructuras longitudinales y transversales.

— De horst escalonado en plegamiento y monoclinales (Sierra de la Gran Piedra). Se relacionan con un sistema de bloques escalonados asociados en su límite norte a líneas de dislocación precubanas. Estas montañas están fracturadas en la etapa neotectónica en unidades transverso-digonales de dirección noreste.

— De bloque en plegamiento y monoclinales (Sierra del Cristal, Cuchillas de Toa, Baracoa y Meseta del Guaso). Corresponden tanto a levantamientos neotectónicos intensos posteriores al Mioceno inferior que involucraron a fragmentos de la cobertura neoaotóctona, donde se forman mesetas, mesas y buttes carsificados, como a estructuras plegadas y subhorizontales antiguas de relieve diseccionado en forma de cuchillas y aplanado en forma de mesetas con amplias superficies de nivelación carsificadas.

— De bloque en plegamiento complejo (Sierra del Pural). Están vinculados a ascensos neotectónicos intensos que comprenden estructuras antiguas fuertemente dislocadas carentes de expresión morfológica. Las dislocaciones nuevas se manifiestan claramente a través del diseño de la red fluvial. Están profundamente diseccionadas y de sus superficies de nivelación se conservan solamente los niveles de cima.

Las alturas se encuentran genéticamente asociadas a los sistemas montañosos o formando grupos aislados. Son el resultado de ascensos neotectónicos débiles y moderados con amplitudes de hasta unos 300 m, o constituyen restos de superficies más elevadas, en cuyo caso no sobrepasan la altura de unas decenas de metros.

Genética y morfológicamente se distinguen tres grupos de alturas:

— Tectónico-erosivas, en las cuales el papel genético fundamental es de carácter endógeno activo, pero han sido considerablemente transformadas por los procesos morfogenéticos. Se originan principalmente sobre las rocas cristalinas y masivas que se denudan con facilidad (Sierra de La Cañada, Alturas de Cubanacán, Loma de San Felipe y otras).

— Tectónico-estructurales, que deben su origen a ascensos de poca amplitud y a la expresión morfológica de su estructura interna pasiva (Alturas del Norte de La Habana y Matanzas, Sierra Morena y Jamagua y Sierra de Bamburano-Jatibonico, o activa, (Loma de Cunagua).

— Litólogo-estructurales y petrogénicas, que son alturas residuales originadas por erosión diferencial en las que a veces se expresa su estructura interna. Se elevan unas decenas de metros sobre las llanuras denucativas que las rodean y sus niveles son los restos más antiguos de éstas.

— Las llanuras corresponden a las zonas de ascensos neotectónicos más débiles o de descensos relativos, cuyas amplitudes son inferiores a los 100 m y sólo en las partes centrales más elevadas del territorio alcanzan los 200-280 m.

De acuerdo con el factor genético fundamental se distinguen las llanuras marinas, que se distribuyen por la periferia de la Isla de Cuba, de la isla de la Juventud y en los principales cayos. Presentan superficies aterrazadas desde el nivel del mar hasta 100-120 m. Las superficies más altas, de evolución más prolongada y compleja, son abrasivas y abrasivo-denucativas (80-90 y 100-120 m): abrasivas y abrasivo-erosivas (40-45, 50-60 y 75-80 m) y están diseccionadas; las superficies inferiores, más jóvenes, son predominantemente abrasivas y abrasivo-acumulativas. En las llanuras marinas se observa un cambio paragenético de sus superficies hacia las fluviomarinas, creadas por depósitos deltaicos relativamente potentes. Su morfología se corresponde con la altitud y la edad, desde las más altas y antiguas, colinosas, hasta las más bajas, jóvenes y planas. Hacia las partes interiores del territorio aparecen las llanuras denucativas, que experimentaron un prolongado proceso evolutivo. Sus superficies han sido considerablemente reelaboradas y poseen un gran desarrollo de morfoesculturas fluviales, que les confieren un aspecto colinoso a las más altas y ondulado a las inferiores. Sobre ellas se alzan numerosos cerros residuales; en ocasiones están cubiertas por detritos muy intemperizados o por cortezas de intemperismo.

En las llanuras, así como en el interior de los sistemas montañosos y de las alturas, se desarrollan epigenéticamente las llanuras fluviales, que presentan un claro sistema de terrazas erosivas en las partes altas y acumulativas hacia las partes inferiores de los valles.

La plataforma insular bordea todo el Archipiélago con un ancho muy variable; su borde externo se encuentra a una profundidad entre los —10 a —20 y —50 a m. En ella predominan las llanuras abrasivo-acumulativas con profundidades de hasta —5, —10 y —20 m. En su relieve se encuentran formas subaéreas como cauces, depresiones y manantiales cársicos, etc. Las sucesivas regresiones cuaternarias han dejado en sus bordes externos varias escarpas submarinas a profundidades variables.

El talud insular es un extenso y abrupto escalón estructuro-TECTÓNICO que limita al Megabloque Cubano, cuya profundidad llega a alcanzar los 5 km y lo separa de las depresiones y fosas profundas circundantes. Su morfología no es homogénea; por el Norte es estrecho y su altura oscila entre 0,4 y 1,5 km, mientras que la profundidad media por el Sur es de unos 3,5 km. Un gran número de valles y cañones submarinos lo cortan, muchas veces orientados por fallas.

La alternancia de períodos paleoclimáticos cuyas condiciones hidrotérmicas eran contrastantes, los cambios glacioeustáticos y el complicado cuadro morfoestructural antes descrito han quedado registrados en los elementos morfoesculturales del relieve en forma de sistemas de terrazas marinas y fluviales bien marcados; en el desarrollo de extensas superficies de nivelación de diversa génesis, de llanuras denucativas altas con alturas residuales, en la existencia de formas cársicas muy complejas y de sistemas de cuevas superpuestas; en el desarrollo de cortezas de intemperismo de distinta zonación y potencia; en la presencia de barras marinas, de dunas fósiles y de fajas acumulativo-cenagosas en zonas costeras y en la coexistencia de formas subaéreas y submarinas en la plataforma insular.

Para Cuba los aspectos más característicos de la morfogénesis tropical y marina son las terrazas marinas y fluviales, las cortezas de intemperismo, el desarrollo



especial del carso y los tipos de costas biogénicas. Las terrazas marinas cuaternarias, tanto en la tierra firme como en la plataforma insular, se manifiestan en forma más clara en los lugares donde el substrato está formado por calizas neógeno-cuaternarias, muy resistentes a la denudación. Donde los ascensos neotectónicos han sido más intensos, como en Punta Maisi y Punta Escalereta, las terrazas llegan a unos 400-520 m por encima del nivel del mar.

Debido a la configuración alargada y a la pequeña superficie de la Isla predominan ríos pequeños, con un espectro de terrazas cuaternarias bien expresado.

En los rasgos geomorfológicos contemporáneos se observa claramente un relieve escalonado y la formación de superficies de aplanamiento poligénicas de diferente edad, a las cuales se asocian cortezas de intemperismo «in situ» o redepositadas, cuyo perfil puede encontrarse reducido o aumentado en la superficie por efecto de la denudación. La edad de las cortezas en Cuba es plioceno-cuaternaria y probablemente más antigua.

La morfogénesis tropical se manifiesta también en la alta intensidad de los procesos geomorfológicos exógenos, en particular los denucativos. En Cuba predominan las pendientes desnudas o con una cobertura poco potente de sedimentos sueltos, que son intensamente lavados en épocas de lluvia. En el desarrollo de estos procesos también han influido notablemente los ciclones tropicales. Ellos tienen un efecto destructivo que contribuye a un potente lavado laminar, arrastrando una gran cantidad de material detrítico y degradando la vegetación, lo que a su vez conduce al desarrollo de la erosión lineal y de formas gravitacionales (deslizamientos, corrimientos y derrumbes), sobre todo en las zonas montañosas; por ejemplo, el deslizamiento de Caujeri (en la provincia de Guantánamo), ocurrido durante el ciclón «Flora» en 1963, en el cual el volumen de las masas deslizadas fue aproximadamente de un millón de metros cúbicos.

Los procesos exógenos actuales de formación del relieve de Cuba están determinados por sus condiciones climáticas, hidrológicas, geólogo-geomorfológicas, biogeográficas y por la influencia antrópica. La variabilidad estacional y diurna de las precipitaciones, su cantidad e intensidad y los eventos meteorológicos extremos; el régimen térmico; el volumen y distribución del escurrimiento superficial y subterráneo; la abundancia de rocas carbonatadas de diferentes tipos; la profundidad del intemperismo; la longitud y el ángulo de inclinación de las pendientes y el grado de modificación antrópica, fundamentalmente de la cubierta vegetal, son los factores que determinan el tipo, la intensidad y la distribución de los procesos geomorfológicos exógenos actuales, que provocan el intenso lavado de las pendientes, el transporte difuso y lineal de los sedimentos, el rápido desarrollo de los procesos erosivos, la alta disolución y lavado en el carso, el desarrollo de los procesos gravitacionales, la rápida acumulación de sedimentos detríticos en zonas bajas o en trampas artificiales y de fango y turbas en las zonas cenagosas.

Algunas mediciones en cárcavas y barrancos han arrojado velocidades de crecimiento extremas de 1 a 1,5 m · año<sup>−1</sup> en las cabeceras, mientras que en los bordes es del orden de algunos cm · año<sup>−1</sup>. Las mediciones del incremento de la profundidad efectuadas en 1973 por Hylski en el curso de ocho meses en la parte norte de Cuba Oriental dieron una velocidad media de 5 cm · mes<sup>−1</sup> y máxima de 10 cm · mes<sup>−1</sup>. Los deslizamientos activos, como ilustra el ejemplo de la loma La Vigía (Mariel, provincia de La Habana), pueden moverse a saltos, alternando momentos de relativo reposo con otros de descensos interrumpidos, a una velocidad de varios centímetros e incluso decímetros diarios y un poder destructivo considerable, aunque espacialmente limitado.

Las mediciones geodésicas de los procesos de cauce en el Río Carpintero, situado en la vertiente meridional del macizo de la Gran Piedra, señalan una estrecha correspondencia entre el régimen hidrocimático, las categorías del relieve, el tipo de proceso, las variaciones de su intensidad y los elementos morfológicos del cauce. Las mayores amplitudes de erosión y acumulación corresponden a los cauces principales, mientras que las amplitudes mínimas corresponden a los planos de inundación bajo y alto. En el curso inferior (llanura) se comprobó la tendencia a la acumulación y una alternancia del tipo de proceso siguiendo el ritmo hidrocimático, con erosión de —2 cm en el período seco a +13 cm de acumulación en el período lluvioso. Para el curso medio (premontaña) es característica la conservación de la tendencia erosiva con la variación de su intensidad en función del período climático desde —5 cm en el período seco hasta —20 cm en el período lluvioso. En el curso superior (montaña), la tendencia es siempre creciente y su magnitud varía desde 0 cm en el período seco hasta —80 cm en el período lluvioso.

En algunos lugares de los litorales bajos, con costas biogénicas (de manglares) se puede deducir un retroceso muy rápido de la línea de costa actual, influido por la tala de la vegetación costera, a juzgar por la posición antigua y actual de las construcciones litorales. Las investigaciones realizadas en la Península de Hicacos en 1985 por el Instituto de Oceanología, permitieron concluir que las variaciones morfológicas del perfil de playa dependen del ángulo de incidencia y la altura de las olas, entre otros factores, y evidenciaron la correspondencia de los cambios del perfil con la estación climática, con pérdidas considerables de arenas durante el paso de los frentes fríos y su recuperación en el verano, aunque situaciones climáticas anormales pueden interrumpir el ritmo anual.

El estudio complejo y sistemático del relieve sirve a no pocos aspectos de la actividad socioeconómica, entre ellos al agropecuario, ya que sus condiciones determinan, junto con otro grupo de factores, la aptitud y uso agrícola de un territorio.

La evaluación del relieve para la actividad agropecuaria en Cuba analiza complejamente las condiciones geomorfológicas, expresadas mediante índices morfométricos, en su influencia sobre la mecanización, el riego, el drenaje y la erosión de los suelos. Tal evaluación tipológica confirma cuantitativamente las áreas con condiciones favorables (llanuras planas y muy poco onduladas) y las menos favorables (montañas), pasando por una variada gama de categorías con aptitudes intermedias que incluyen territorios llanos y de elevaciones.

El uso del territorio no siempre responde a la aptitud del relieve, o sea, existen áreas con aprovechamiento superior a las potencialidades de sus recursos geomorfológicos; mientras que otras áreas, por el contrario, están subutilizadas.

Entre los problemas geomorfológicos principales y actuales figuran los de la edad y génesis del relieve y del paleorelieve, la relación entre la estructura profunda y el relieve y el estudio sistemático de la geodinámica endógena y exógena actual y sus interrelaciones. La solución de ello contribuirá a obtener mayor eficiencia en la construcción de grandes industrias, de viales y de obras hidrotécnicas, en las tareas de prospección de petróleo, de gas y de otros yacimientos, a lograr un aprovechamiento más racional del espacio agrícola y a mejorar los métodos de control y lucha contra los procesos destructivos naturales o inducidos.

# IV