CONSTITUCIÓN GEOLÓGICA

III

El Archipiélago Cubano está situado en la región del Caribe, una de las zonas más complejas del Planeta desde el punto de vista geológico. En esta región se distinguen territorios de muy diverso tipo, tanto por su estructura como por la historia de su evolución geológica.

Al Norte de Cuba se extiende la Plataforma de Bahamas, que comprende las Islas Bahamas y la Península de la Florida. Al Oeste de esta plataforma se encuentra el Golfo de México y al Oeste de Cuba se desarrolla el territorio platafórmico de la Península de Yucatán. Al Este de la Isla se extiende el cinturón plegado del Caribe, que abarca las Antillas Mayores, Menores y del Sur, así como la Cordillera del Caribe de Venezuela. Este sistema está formado por tres sectores, cada uno con su desarrollo geológico y características estructurales propias.

En el mar Caribe se distinguen las cuencas de Yucatán, Colombia, Venezuela y Granada, las fosas profundas de Puerto Rico y la de Bartlett-Caimán, y también una serie de áreas levantadas que separan entre sí a las cuencas y fosas: Beata, Aves, Caimán y Nicaragua.

La región del Caribe está integrada por una serie de placas y microplacas con relaciones complejas entre ellas. Las placas son: Norteamérica, Caribe, Suramérica, Cocos y Nazca; las microplacas son Haití, Cuba, Curazao, Maracaibo, Cristobal Colón, Magdalena y Panamá.

La región en su conjunto muestra varias provincias geomórfico-tectónicas según J. E. Case y T. L. Holcombe, 1980.

Ellas son de Noroeste a Sureste:

— La cuenca profunda del Golfo de México, que contiene alrededor de 4 km de sedimentos y rocas sedimentarias postjurásicas;

— las áreas de las plataformas de Yucatán y de Bahamas, subyacidas por secuencias gruesas de carbonatos interestratificados con capas clásticas y localmente evaporitas de edad meso-cenozoica;

— el cinturón deformado de las Antillas Mayores y el cinturón del Petén, constituidos por fragmentos de corteza oceánica y rocas volcánicas y sedimentarias de edad mesozoica y cenozoica. Ocurren también oscilaciones en bloques en el Neogeno dentro de estos cinturones plegados;

— la cuenca interior profunda de Yucatán, que posee sedimentos pelágicos del Eoceno y más jóvenes;

— el elevado de Caimán, que es un área deformada cubierta por material volcánico detrítico y carbonatos y ha sufrido una amplia subsidencia posteocénica;

— la Fosa de Caimán, desarrollada desde el Eoceno (?) a lo largo del límite entre las placas de Norteamérica y el Caribe, y que posee un pequeño elevado de expansión oceánica transversal a la dirección general de la estructura;

— el área platafórmica moderadamente deformada del elevado de Nicaragua y Jamaica, subyacida por secuencias gruesas de carbonatos interestratificados con capas clásticas acumuladas durante el Cretácico y el Cenozoico;

— al Sureste sigue el área moderadamente deformada de la parte sur del elevado de Nicaragua que se correlaciona con los elevados de Beata y Aves, donde se han acumulado sedimentos pelágicos por lo menos desde el Campaniano;

— continúan las cuencas de Colombia y Venezuela, que contienen desde algunos cientos de metros hasta varios kilómetros de sedimentos pelágicos, rocas sedimentarias y turbiditas de edad Coniaciano-Campaniano y más jóvenes. Estas cuencas están abrazadas al Norte, al Este y al Sur por una serie de cinturones deformados del Neogeno que son: el cinturón deformado del Caribe septentrional, de las Antillas Menores, del Caribe meridional, del Norte de Panamá, y, por último, el cinturón de Centroamerica. Estos cinturones están constituidos por gruesas secuencias de depósitos pelágicos y terrígenos complejamente plegados y fallados como resultado de la convergencia de las placas.

En la propia dirección sureste y formando parte de la placa Suramericana sigue el cinturón deformado andino, que se caracteriza por grandes levantamientos verticales con algunas depresiones locales acompañado de fallamiento en bloques, plegamientos locales y sobrecorrimientos durante el Cenozoico tardío. A continuación se desarrollan las estructuras de las cuencas subandinas que limitan al Sur con el Escudo de Guyana.

En el extremo suroeste del Caribe, siguiendo la dirección centroamericana, además del cinturón deformado del Neogeno, que está en contacto subductivo con las placas de Cocos y Nazca, se desarrolla hacia el Noreste un cinturón deformado del Cretácico tardío y el Cenozoico, un cinturón volcánico Neogeno-Cuaternario que contacta con una provincia volcánica terciaria complejamente deformada y cuencas sedimentarias mesozoicas y cenozoicas. Todas estas regiones contactan acuñándose contra el núcleo de América Central, constituido por rocas ígneas y metamórficas de edad prepennsylvánica.

Por otro lado, en el extremo noreste del Caribe se desarrolla la Fosa de Puerto Rico en el segmento oriental del límite entre las placas de Norteamérica y el Caribe. Este accidente de tipo graben pudiera ser una falla neogena transtensional superimpuesta sobre una antigua zona de bajocorrimiento.

Por último, el cinturón volcánico Neogeno-Cuaternario de las Antillas Menores rodea a la cuenca de Venezuela por el Este y está desarrollado en el área de convergencia de dos placas oceánicas.

Dentro del gran cinturón plegado de las Antillas Mayores se destaca Cuba, la mayor de las Antillas, que se caracteriza por presentar una estructura geológica sumamente complicada, la cual es consecuencia del fuerte apilamiento de secuencias rocosas pertenecientes a zonas estructuro-faciales diferentes, es decir, formadas en ambientes geodinámicos distintos. En la estructura actual de Cuba estas secuencias aparecen intensamente dislocadas, sobrecorridas unas sobre otras e incluso, en muchos casos, hasta mezcladas desordenadamente.

La evolución geológica del territorio de Cuba ha sido explicada según diferentes concepciones, para lo cual se han elaborado diversos modelos geotectónicos, tanto fijistas como movilistas. Hasta ahora ningún modelo ha explicado satisfactoriamente y de manera integral los principales problemas de la geología de Cuba. Los rasgos más generales de ésta son los siguientes:

— En la parte norte del territorio de Cuba Central, Camagüey y Gibara, así como en la parte norte de la Sierra del Rosario, se presenta un cinturón de rocas calcáreas de diferentes facies y otras rocas sedimentarias. Estas secuencias han sido cortadas por numerosos pozos perforados para la búsqueda de petróleo. En otras áreas donde las mismas no afloran, o lo hacen de forma insuficiente, han sido también descubiertas por estos pozos. Tal es el caso de la costa norte de La Habana y noroeste de Pinar del Río (zona de La Esperanza). Las observaciones de campo, así como los datos geofísicos y de perforación, muestran que existe una sucesión de varios mantos de sobrecorrimiento con potencia de cientos de metros cada uno. La edad de estas secuencias es Jurásico superior-Cretácico superior (Maestrichtiano);

— más al Sur, y formando un abrupto contacto tectónico con las secuencias calcáreas del Norte, a todo lo largo de la Isla, aflora un cinturón discontinuo de rocas ultrabásicas. Estas rocas están representadas por peridotitas, serpentinitas, así como gabros, diabasas, basaltos y otras rocas asociadas; están fuertemente tectonizadas, formando, en muchas regiones, un «melange» serpentinítico. Este cinturón virtualmente separa las secuencias del Norte de las secuencias volcánicas;

— al Sur del cinturón ultrabásico, y en contacto tectónico con el mismo, aflora, ocupando la zona axial de Cuba, una potente serie de rocas volcánicas y vulcanógeno-sedimentarias, cortadas en muchas partes por cuerpos intrusivos de composición ácida y media. La edad de esta serie es Cretácico inferior (Albiano) hasta el Cretácico superior (Campaniano inferior);

— en la Isla de la Juventud, el Escambray y la Sierra del Purial afloran rocas metamórficas correlacionables con las rocas no metamorfizadas de las secuencias de la Sierra de los Órganos. Se trata, en lo fundamental, de dos complejos: metaterrígeno y metacarbonatado, además de otras rocas metamorfizadas en grado variable. El macizo del Escambray está rodeado de un cinturón anfibolítico, el cual contacta tectónicamente con las metamorfitas del macizo y con las secuencias volcánicas, al Sur y al Norte, respectivamente. El problema de la edad de estos complejos es una de las cuestiones más polémicas de la geología de Cuba;

— en el borde sur de Cuba oriental, en la Sierra Maestra, aflora una serie de rocas volcánicas y vulcanógeno-sedimentarias del Paleogeno, la cual parece ser la continuación en superficie de la Cresta de Caimán;

— en la zona de Nipe-Cristal-Baracoa aflora un extenso macizo de rocas ultrabásicas, el cual difiere del descrito más arriba por su menor grado de dislocación tectónica, yacencia relativamente suave y diferente contenido de elementos menores;

— todas las secuencias mesozoicas ya mencionadas aparecen cubiertas transgresivamente por depósitos fundamentalmente terrígenos, de carácter sinorogénico, de edad Cretácico superior al Eoceno medio, llegando al Eoceno superior en la región oriental;

— se presenta una extensa cobertura postorogénica, de edad Eoceno superior-Cuaternario, la cual cubre discordantemente los depósitos más antiguos. Por lo general se trata de depósitos de calizas, margas, conglomerados, limolitas, etc. En el Cuaternario hay también arenas, arcillas y turbas.

Lo descrito hasta aquí presenta una serie de regularidades, las cuales constituyen la base para realizar una división conveniente del territorio cubano en diferentes zonas, según el ambiente geodinámico prevaleciente en el tiempo de formación de cada una de las secuencias.

El cinturón de rocas carbonatadas del Norte está compuesto por complejos tectónicamente relacionados de la Plataforma de Bahamas y su talud continental. Entre estos depósitos, de tipo miogeosinclinal, se destacan diferentes zonas estructuro-faciales, divididas sobre la base de la composición y estructura de las secuencias que las componen. De forma general, todas estas secuencias se caracterizan por el predominio de las rocas carbonatadas, y en menor medida evaporíticas, silíceo-radiolaríticas y pelítico-terrígenas. Las edades van desde el Jurásico superior (Tithoniano) hasta el Cretácico superior. Se depositaron sobre una corteza de tipo continental, siálica, aunque los depósitos del pie continental pudieron haberse depositado en la zona limítrofe entre la corteza continental y la corteza oceánica. De esta manera, en esta región miogeosinclinal se distinguen de Norte a Sur las siguientes zonas:

— Plataforma: zona Canal Viejo de Bahamas.

— Depresiones intracontinentales de la plataforma: zona Cayo Coco y zona Remedios.

— Talud continental: zona Camajuaní.

— Pie continental: zona Placetas y sus análogos: las zonas La Esperanza y la parte norte de la Sierra del Rosario.

La zona del Canal Viejo de Bahamas se conoce principalmente por datos sísmicos. Se trata de una secuencia muy potente de carbonatos y evaporitas mesozoicas, con estructura sencilla.

La zona Cayo Coco consiste de depósitos acumulados en una depresión intracontinental de la plataforma marina. Se extiende inmediatamente al Sur de la zona del Canal Viejo de Bahamas. Su corte se compone de evaporitas y dolomitas de edad Tithoniano-Aptiano, las cuales se cubren por calizas, margas, nódulos de silicitas interestratificados, de edad Aptiano-Maestrichtiano.

La zona Remedios, con depósitos de facies someras, está representada por potentes espesores de calizas micríticas, calizas fragmentarias, dolomitas, calizas dolomitizadas, calizas con lentes de pedernal y brechas calcáreas, formadas desde el Jurásico superior hasta el Cretácico superior (Maestrichtiano). Las calizas de la formación Guajaibón (Albiano-Cenomaniano), pertenecientes a la zona Remedios en la región de Pinar del Río, se distinguen por la presencia de bauxitas. Esta zona presenta afloramientos, así como en Cuba Central, Camagüey y Gibara.

Más al Sur se extienden los depósitos del talud continental y del pie continental: las zonas Camajuaní y Placetas (y sus análogos las zonas La Esperanza y Sierra del Rosario septentrional).

La zona Camajuaní es mucho más restringida que la zona Remedios, y forma una franja alargada al Norte de Cuba Central. Sus rocas son de facies de aguas profundas, con menor potencia de los sedimentos, los cuales están más deformados. En la base del corte se desarrollan calizas y dolomitas del Jurásico superior (Tithoniano), sobre las cuales yacen calizas con intercalaciones de pedernal, del Barremiano-Hauteriviano inferior. Del Hauteriviano superior al Cenomaniano se depositaron calizas pelágicas bien estratificadas, y en su parte superior conglomerados calcáreos con una potencia total de 500 a 700 m. Luego de un receso en la sedimentación se depositaron discordantemente conglomerados carbonatados y turbiditas de edad Cretácico superior (Maestrichtiano) en las cuencas superpuestas que acumulan depósitos molaso-olistostrómicos hasta el Eoceno.

Inmediatamente al Sur de la zona Camajuaní se extiende la zona Placetas. El límite entre ambas está marcado por fallas abruptas y fajas de serpentinitas. Los depósitos de la zona Placetas se acumularon, al parecer, en un ambiente de aguas profundas, en el pie continental. En la base del perfil aparecen areniscas arcósico-polimícticas, calizas radioláricas y limolitas de edad Tithoniano al Cretácico inferior (Barremiano), sobre las cuales yacen, discordantemente, silicitas con intercalaciones de limonitas, de edad Albiano-Cenomaniano. Más arriba yacen calizas con intercalaciones de pedernal de esa misma edad. Luego de un receso en la sedimentación en las cuencas superpuestas se depositaron calizas fragmentarias y brechas calcáreas en el Maestrichtiano y olistostromas en el Paleogeno.

Los depósitos de la zona Placetas afloran en áreas de diferentes dimensiones en Cuba Central y Camagüey (Esmeralda y Sierra de Camajáni), casi totalmente rodeadas por las serpentinitas, en las cuales están incluidas tectónicamente, formando parte en muchas ocasiones del «melange» ofiolítico, vinculado al sobrecorrimiento de las ofiolitas y las secuencias del arco volcánico cretácico sobre el margen continental. La estructura interna de la zona Placetas es muy complicada, caracterizándose por la presencia de fuertes plegamientos apretados y dislocados.

El límite de la zona Placetas con las ofiolitas y los depósitos del arco volcánico Cretácico (zona Zaza) tiene una morfología complicada, presentando una intensa mezcla de diferentes complejos rocosos pertenecientes a esas tres zonas.

En la región de Pinar del Río se presentan dos zonas. La Esperanza y Sierra del Rosario septentrional, cuyos depósitos corresponden a facies parecidas a las de la zona Placetas, por lo que se consideran equivalentes laterales de la misma.

Por otra parte, los fragmentos alóctonos de la corteza oceánica están muy desmembrados y deformados y contienen numerosos bloques de rocas exóticas, formando en muchos casos un auténtico «melange» ofiolítico. Esos fragmentos de la asociación ofiolítica fueron arrancados de su substrato y exprimidos hacia la superficie, como consecuencia de la obliteración de la cuenca oceánica, producida a su vez por la colisión del arco de islas contra el margen continental y la consiguiente formación del prisma de acreción.

No se ha observado ningún corte completo de la asociación ofiolítica, aunque se han descrito todos los componentes de la misma, dispersos en diferentes regiones de Cuba. Se distingue el basamento melanocrático, de probable edad Jurásico, compuesto por tres complejos: rocas ultrabásicas (dunitas, harzburguitas y lherzolitas serpentinizadas). Complejo cumulativo de gabroides y complejo de diques paralelos de diabasas. Además, se distingue la cobertura oceánica, compuesta por dos formaciones: basalto-toleítica (edad Jurásico superior Tithoniano-Cretácico inferior) y basalto-toleítica y terrígeno-silícea (Cretácico Aptiano-Turoniano).

Al sur de la cuenca oceánica se desarrolló durante el Cretácico un arco de islas volcánicas. Estos complejos se conocen bajo el nombre de zona Zaza, que aflora a lo largo del territorio cubano y ocupa áreas de extensión variable. Por lo general sus afloramientos son más o menos continuos y tienen su mayor desarrollo en Cuba Central y Camagüey, así como también áreas notables en Bahía Honda, Holguín (zona Auras) y Nipe-Cristal-Baracoa. Este arco volcánico se desarrolló posiblemente sobre un basamento melanocrático precretácico, representado por las rocas del complejo ofiolítico y probablemente también anfibolítico.

El arco volcánico se puede dividir en dos complejos: vulcanógeno-sedimentario e intrusivo. Describiremos brevemente el sector de Cuba Central, por ser el más complejo y que mejor aflora.

El perfil visible del complejo vulcanógeno-sedimentario en el siguiente: en la parte baja aparecen piroclastitas de composición media intercaladas con mantos de lavas andesíticas y basálticas, aglomerados y silicitas. El perfil continúa con calizas del Albiano; más arriba se observa un incremento del material terrígeno con intercalaciones de tobas andesito-dacíticas y lentes de calizas biogénicas de edad probable Turoniano inferior. Sobre esta secuencia, después de una discordancia erosional, aparecen rocas vulcanógeno-sedimentarias del Santoniano, con lentes de calizas biogénicas, que pueden llegar al Campaniano inferior.

El espesor total de este complejo no está bien precisado, aunque parece ser del orden de los miles de metros. En el extremo oriental de Cuba, en la Sierra del Purial, las secuencias del arco volcánico cretácico aparecen metamorfizadas.

Las rocas del complejo descrito están cortadas por numerosos cuerpos magmáticos de diferentes formas y dimensiones. Estos cuerpos están dispuestos en una cadena alargada, a lo largo de la parte central de la Isla, y su mayor concentración se observa desde la región de Cienfuegos hasta Las Tunas. Los intrusivos de edad Cretácico superior (Campaniano) están compuestos principalmente por granodioritas, cuarzo-dioritas, dioritas, plagiogranitos y escasos granitos. Estas rocas se acompañan por variedades porfíricas, ubicadas hacia los bordes de los cuerpos, y sus apófisis. Ocurren también vetas de aplitas y más raramente pegmatitas. El magmatismo alcalino sólo se manifiesta en las cercanías de Guáimaro, donde ocurren cuerpos irregulares de sienita hornbléndica y sienita aplítica.

Hacia el borde sur de Cuba afloran los complejos metamórficos del Escambray, Isla de la Juventud y La Asunción. Estos complejos se correlacionan bastante bien con una zona donde las rocas no están metamorfizadas o lo están en grado bajo: la Sierra de los Órganos, así como la Sierra del Rosario meridional. También aflora el complejo metamórfico Mabujina. Todas estas zonas parecen constituir una unidad meridional independiente, cuyos complejos pueden representar fragmentos de las zonas eugeosinclinales y miogeosinclinales del margen continental norte de América del Sur.

Describiremos brevemente la zona Sierra de los Órganos como la más representativa de las secuencias no metamorfizadas. Esta zona aflora en la región del mismo nombre, en Pinar del Río (Cordillera de Guaniguanico), y constituye un área muy complicada desde el punto de vista tectónico. Se caracteriza por su intenso escamamiento, y los horizontes inferiores son ocupados por las rocas de la Formación San Cayetano, las cuales constituyen un complejo terrígeno fuertemente deformado, constituido por areniscas cuarcíferas, limonitas, pizarras, cuarcitas y algunos paquetes de calizas. Toda esta gran unidad, de miles de metros de espesor, se formó en condiciones parálico-marinas. Sobre el complejo terrígeno se depositaron grandes espesores de calizas organógenas de facies neríticas, las que pasan hacia arriba a calizas pelágicas. El complejo terrígeno es de edad Jurásico inferior-superior (Oxfordiano), y el complejo carbonatado es de edad Jurásico superior (Oxfordiano-Tithoniano) hasta el Paleoceno. Estas secuencias fueron desplazadas y sobrecorridas durante el Eoceno inferior-medio, con la consiguiente formación de olistostromas. Este fenómeno, al igual que en Cuba Central, se vincula con el sobrecorrimiento de los complejos del arco de islas Cretácico y las ofiolitas.

Al Sur de Cuba Central aflora la región metamórfica más importante, integrada por dos complejos contrastantes que contactan tectónicamente: el macizo del Escambray y el complejo anfibolítico de Mabujina.

El complejo Mabujina parece ser el basamento o la infraestructura del arco volcánico Cretácico (zona Zaza). Su estructura es muy complicada y sus contactos, tanto con el complejo del Escambray como con la zona Zaza, son tectónicos, a lo largo de fallas abruptas. Se presentan fundamentalmente diferentes variedades de anfibolitas, así como plagiogneises y rocas afines. La edad de su protolito aún está indefinida.

Por su parte, el macizo del Escambray está constituido por dos complejos de rocas claramente separables entre sí. El primero está formado por secuencias terrígeno-carbonatadas y subordinadamente rocas meta-vulcanógenas y silicitas, todas muy escamadas antes del metamorfismo y luego metamorfizadas en condiciones de alta presión. El otro complejo de edad indeterminada, pero posiblemente más antiguo que el primero (pre-Mesozoico ?), posee un carácter polimetamórfico y comprende eclogitas, esquistos cristalinos y anfibolitas.

En la región oriental, a las secuencias del arco volcánico Cretácico y su cobertura se superpone otro arco volcánico de edad Paleoceno-Eoceno medio-superior. Se extiende a lo largo de unos 200 km con anchura variable por todo el borde sur de Cuba Oriental, formando la cadena montañosa de la Sierra Maestra, así como en el borde sur de la zona Nipe-Cristal-Baracoa. En su composición entran dos complejos estructurales: el inferior y el superior.

En el complejo inferior se observan la formación andesito-basáltica, principalmente lávica, de edad Paleoceno-Eoceno, de la Sierra Maestra; la formación diferenciada andesito-basalto-dacítica piroclástica, de edad Paleoceno-Eoceno, también de la Sierra Maestra, la cual incluye abundantes areniscas vulcanomícticas y tufitas; y la formación piroclástica dácito-riolítica de edad Paleoceno-Eoceno, de la parte sur de la zona Nipe-Cristal-Baracoa. Por su parte, el complejo superior está compuesto por la formación carbonato-tufoide del Eoceno medio, de las zonas Sierra Maestra y Nipe-Cristal-Baracoa. Los dos complejos en cuestión están cortados por numerosos cuerpos intrusivos en forma de «stocks» y diques, de tamaño variable y composición desde diabasas hasta plagiogranitos, de la formación dioritico-granodiorítica de edad Eoceno medio-superior. La estructura interna de la zona Sierra Maestra no es muy complicada, presentándose pliegues muy apretados.

El arco volcánico de la zona Zaza permaneció activo hasta el Cretácico superior (Campaniano inferior), luego se produjo un levantamiento generalizado del mismo, lo cual está bien marcado por una discordancia angular. Esta fase tectónica se manifestó principalmente en el territorio del arco volcánico.

A partir del Cretácico superior (Campaniano superior), sobre el arco volcánico se desarrollaron ampliamente una serie de cuencas de retaguardia superpuestas, cuyos depósitos están representados por sedimentos sinorogénicos de carácter molásico y olistostrómico. Estos depósitos se dividen en dos complejos estructurales. El complejo estructural inferior está compuesto por dos formaciones: la molasa inferior terrígena flyschoide, de edad Cretácico superior (Campaniano-Maestrichtiano), y la molasa carbonatada o formaciones carbonato-detríticas del Cretácico superior (Maestrichtiano). El complejo estructural superior está también compuesto por dos formaciones: la molasa terrígeno-carbonatada flyschoide, del Paleoceno-Eoceno medio, y la formación molásica-olistrostómica de esa misma edad. Se debe destacar que en la parte alta de la molasa inferior terrígena flyschoide del Campaniano-Maestrichtiano, muy extendida en Cuba Occidental, se desarrollan ampliamente olistostromas, cuya génesis, así como la de los paleogénicos, está vinculada a procesos de levantamiento de las secuencias del arco volcánico, debido a los procesos de plegamiento de las mismas. Además, durante los intensos sobrecorrimientos del arco volcánico y su cobertura y las ofiolitas sobre el margen continental, estos complejos fueron en muchos casos también desplazados y hoy forman parte de las placas alóctonas del Norte cubano.

En la región del margen continental los movimientos tectónicos también se manifestaron. En el Maestrichtiano, las facies pelágicas características de los sedimentos cretácicos se sustituyeron por depósitos clásticos. En esta zona se desarrollaron cuencas superpuestas de edad Maestrichtiano-Eoceno medio. Los depósitos que se acumularon tienen carácter sinorogénico y su génesis está vinculada al sobrecorrimiento de las secuencias del arco volcánico Cretácico, su cobertura y las ofiolitas, sobre el margen continental. Se presentan brechas y turbiditas carbonatadas con predominio de los olistostromas.

Son muy característicos los olistostromas policomponentes del Paleoceno-Eoceno inferior, depositados sobre el substrato de la zona Placetas. Los mismos están extraordinariamente deformados. La composición de los olistolitos es muy abigarrada. Se presentan bloques de serpentinitas y otras rocas de la asociación ofiolítica, de vulcanitas e intrusivos del arco volcánico cretácico, y de calizas, silicitas y otras rocas del margen continental. Es notable la presencia en las regiones de Socorro y La Teja (parte noroccidental de Cuba Central) de rocas antiguas pertenecientes, con toda seguridad, al basamento siálico de las secuencias del margen continental, procedentes de la corteza continental de América del Norte. Son las rocas más antiguas datadas en Cuba y corresponden a los calcífiros de Sierra Morena de 910 y 945 millones de años. Por su posición pueden constituir bloques incluidos dentro de los olistostromas en cuestión.

El arco volcánico Paleogeno tiene su propia cobertura representada por la formación de molasa inferior terrígena flyschoide, de edad Eoceno medio-superior. El sobrecorrimiento del arco volcánico y las ofiolitas sobre el margen continental duró hasta el Eoceno medio. Se presenta una discordancia angular muy fuerte, la cual separa los depósitos sinorogénicos de los depósitos postorogénicos que los cubren.

La cobertura postorogénica comenzó a desarrollarse en la parte alta del Eoceno superior, en la mayor parte del territorio y en el Eoceno medio en el resto. Estos depósitos no responden ya a las zonaciones preexistentes y recubren las estructuras más antiguas, dándole al territorio cubano un carácter único, homogéneo, hasta adquirir la configuración actual. Estos depósitos de la cobertura se formaron en condiciones de un ambiente tectónico relativamente tranquilo, con predominio de los movimientos oscilatorios verticales.

Durante la parte alta del Eoceno medio, el Eoceno superior y el Oligoceno, la sedimentación fue variable, depositándose fundamentalmente calizas, margas y rocas terrígenas. Durante el Mioceno predominó la deposición de calizas de facies someras, mientras que en el Plioceno hubo una regresión general y un levantamiento, quedando la sedimentación restringida a pequeñas áreas, mientras que en el Pleistoceno abundó la deposición de arcillas, arenas y conglomerados, con calizas subordinadas, con influencia notable de los cambios climáticos. Durante el Holoceno predominaron los depósitos de ambientes parálicos, así como los aluviales.

En el territorio nacional aparecen yacimientos minerales de diverso tipo, tanto metálicos como no metálicos y de petróleo y gas, los que presentan marcadas regularidades espacio-temporales en su distribución, respondiendo a la zonación tectónica expuesta anteriormente.

En los depósitos del margen continental del Norte se desarrollan yacimientos de sulfuros masivos con cobre, en la parte occidental de la Isla, relacionados con magmatismo básico subvolcánico, probablemente de origen riftogenético. También en esta zona se encuentran yacimientos de petróleo y gas en las regiones Habana-Matanzas y Varadero-Cárdenas, así como yacimientos de dolomita, yeso, anhidrita y bauxita (Sierra Azul-Pan de Guajaibón, en Pinar del Río).

En las rocas básicas y ultrabásicas del cinturón ofiolítico de la antigua cuenca oceánica aparecen yacimientos de cromita, cobre y oro disperso en listvanitas. En algunas regiones se desarrollan yacimientos exógenos de lateritas con níquel, hierro y cobalto, formados en las cortezas de intemperismo jóvenes a partir de las ultrabasitas serpentinizadas. Las más características y que presentan una de las mayores reservas de níquel en menas silicatado-oxidadas a nivel mundial son los yacimientos de la región Nipe-Cristal-Baracoa.

Los complejos de los arcos volcánicos (Cretácico y Paleogeno) incluyen yacimientos de «stock-work» de cobre, yacimientos de manganeso, así como pequeños yacimientos de hierro en «skarns», vetas auríferas y mineralización diseminada de cobre y molibdeno (cobre porfírico). Los yacimientos de «skarn» de hierro se formaron en las zonas de exocontacto de los cuerpos intrusivos ácidos del Paleogeno, principalmente, y el Cretácico superior en menor grado; mientras que los yacimientos de los otros tipos mencionados se formaron a consecuencia de la intrusión de diques de composición ácida y media, ocurrida durante la fase orogénica del Eoceno medio superior (en Cuba Oriental). Con estos últimos se vincula también la mineralización de oro-antimonio del macizo metamórfico de la Isla de la Juventud.

En las rocas vulcanógeno-sedimentarias del arco volcánico paleogénico distribuidas en la región oriental de Cuba se desarrollan yacimientos de manganeso.

En las regiones de Sierra de los Órganos y del Escambray, con gran desarrollo de los complejos terrígeno y carbonatado (metamorfizados en la última región) se desarrollan ampliamente los yacimientos de cobre en vetas, el más característico de los cuales es el de Matahambre, en Pinar del Río. Se presentan también yacimientos lenticulares de pirita y polimetálicos (con concentraciones elevadas de plomo, cinc, a veces cobre) e incluso pequeños yacimientos de wolframio y oro.

Los yacimientos minerales no metálicos se presentan no sólo en los depósitos del margen continental, si no en todas las zonas estructuro-faciales. Son característicos los yacimientos de mármol de la Isla de la Juventud, y de calizas y rocas ultrabásicas, que se explotan como rocas ornamentales y de recubrimiento en las construcciones. En la Isla de la Juventud y en Las Tunas existen yacimientos de caolín. Hay yacimientos de feldespatos en Holguín y Sancti Spíritus. Existe un yacimiento importante de bentonitas en la provincia de La Habana y se encuentran manifestaciones de cuarzo en la Isla de la Juventud y del Escambray.

En numerosos lugares, las rocas vulcanógeno-sedimentarias de los arcos volcánicos presentan alteraciones hidrotermales, que condujeron a la formación de yacimientos de rocas zeolíticas; son los más importantes los de las provincias de Villa Clara y Santiago de Cuba. En el Occidente de Cuba, las calizas del Mioceno se explotan ampliamente para piedra de construcción, así como en varios lugares se forman sobre ellas yacimientos de fosforitas y rocas fosfóricas. Los depósitos más jóvenes incluyen yacimientos de arena cuarzosa y arcilla.

Con todo lo anteriormente expuesto ha quedado evidenciado lo extraordinariamente compleja que es la geología de Cuba, la cual se inserta a su vez, concordantemente, en una de las regiones geológicas más complicadas del Planeta: la región del Caribe.

La gran variabilidad geológica de Cuba y su ubicación en la zona tropical de la Tierra ha posibilitado la formación de yacimientos minerales de muy diverso tipo, tanto metálicos como no metálicos, y tanto endógenos como exógenos. También el subsuelo cubano atesora yacimientos de petróleo y gas, cuya prospección es muy perspectiva, por eso es importante la profundización de los estudios geológicos para establecer con mayor claridad las regularidades y los factores que condicionaron la formación de los recursos naturales no renovables del territorio cubano, y, por lo tanto, facilitar su descubrimiento. Es necesario añadir que la geología es imprescindible también para la evaluación y caracterización de los recursos hídricos subterráneos, la planificación y diseño de las construcciones civiles de todo tipo, la localización y evaluación de los materiales de construcción y otras actividades básicas para el desarrollo económico del país.