

LOS GRANDES RASGOS DEL RELIEVE EN EL ECUADOR

Alain Winckell
ORSTOM

El relieve del Ecuador se caracteriza por una extraordinaria diversidad de paisajes. La presencia, en su parte media, del gran eje montañoso meridiano que constituye la Cordillera de los Andes, dio origen a la separación del país en tres regiones o conjuntos continentales cuyas delimitaciones y definiciones son incontestables: en el centro, los relieves montañosos de la cordillera de los Andes; al oeste las llanuras y relieves colinarios de la región costanera; al este las cordilleras, colinas y llanuras de la Amazonía.

A estos tres conjuntos, conviene añadir el archipiélago de las Galápagos, medio insular también muy diversificado, que asocia islas bajas y altos volcanes activos con caldera.

1. LA CORDILLERA DE LOS ANDES O “SIERRA”

En el Ecuador constituye una impresionante barrera montañosa meridiana cuyo ancho, contando las vertientes externas, varía generalmente entre 100 y 150 km de este a oeste, siendo la parte central la más estrecha; mientras que en el sur, a proximidad de la frontera peruana, los relieves montañosos andinos prolongados por los de las cordilleras subandinas amazónicas, se ensanchan progresivamente hasta constituir una cordillera, ciertamente menos marcada, pero de 180 a 200 km de ancho.

Esta barrera alta y continua está en realidad compuesta por tres tramos sucesivos, con direcciones ligeramente diferentes:

- en el norte, entre la frontera con Colombia y la línea equinoccial, la cordillera sigue una orientación dominante SSO-NNE y SO-NE en su extremo norte, prolongándose con esta dirección en Colombia;
- en el centro, entre la línea equinoccial y el paralelo 2°30'S, la dirección es casi perfectamente meridiana y los Andes presentan aquí su más pequeño desarrollo lateral;
- al sur del paralelo 2°30'S, los ejes del relieve presentan una neta orientación SSO-NNE, paralela al trazado de la línea costera, y prosiguen así en el extremo norte de los Andes peruanos.

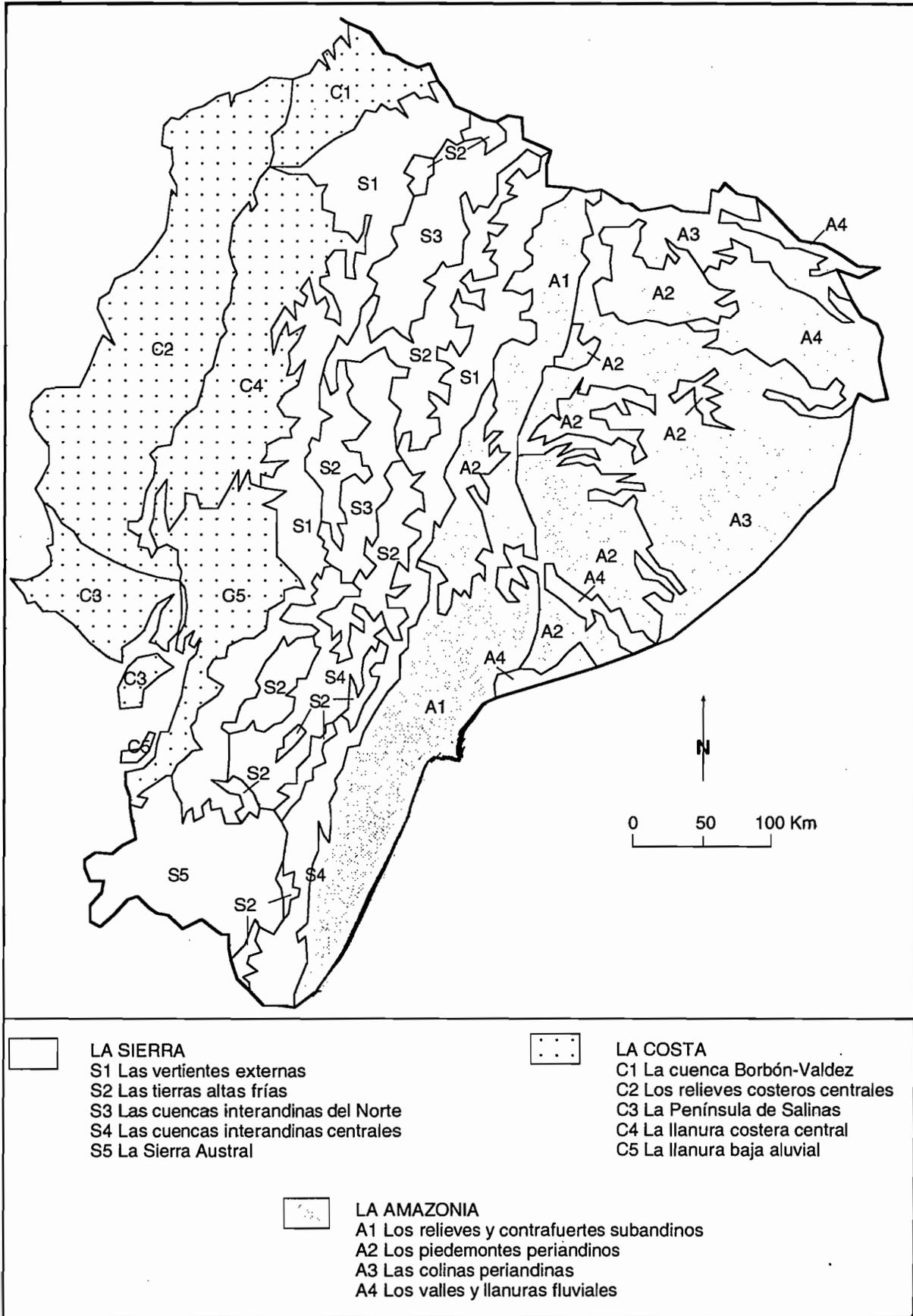
Esta división en tres partes corresponde a diferentes facies de la cordillera con una muy marcada variación del norte al sur. (Ver Fig. 1 y 2)

1.1. LOS ANDES SEPTENTRIONALES (Fig 3, a y b)

En su parte norte, desde la frontera colombiana hasta la latitud de Palmira-Alausi (2°15' sur), la cordillera tiene su aspecto más conocido, que fue descrito por Humboldt como la “Avenida de los Volcanes”. Es una cadena con flancos externos muy empinados que dominan las regiones costaneras y amazónicas, con desniveles de aproximadamente 3.000 m y con elevaciones de hasta 4.000-4.500 m en las dos cordilleras, meridianas al centro e incurvadas hacia el este en el extremo norte.

Estas barreras se elevan localmente mucho más, ya que soportan un verdadero rosario de volcanes, algunos activos, pero apagados en su mayoría, entre los cuales el más alto, el Chimborazo, culmina a 6.310 m. Los relieves en esta zona son vigorosos, marcados por la huella glacial cuaternaria en las partes cimeras y atenuados por los depósitos eólicos sucesivos de productos volcánicos.

Fig. 1. Grandes conjuntos de relieve del Ecuador



Elaboración: A. Winckell

Fig. 2. Mosáico de imágenes Landsat MSS del Ecuador



Elaboración: A. Aing, LIA -Télétection, ORSTOM, Bondy

Estas dos cordilleras simétricas dominan por dos vertientes, entre moderadas y fuertes, "la cuenca interandina". Se trata de una depresión estrecha, con un ancho inferior a 20 km, casi continua, ubicada en la parte central y constituida por una serie de depresiones, "las hoyas", más o menos extensas (ej. Quito) y por valles relativamente encajonados (ej. Valle del Chota). Por lo general están compuestas por una serie de niveles escalonados, entallados en los rellenos volcánico-sedimentarios, cuyo piso varía entre 1.600 y 3.000 m.

Cada depresión o cuenca está claramente separada de sus vecinas al norte o al sur por pasos o "nudos", formados por edificios volcánicos coalescentes, que acentúan todavía más la impresión de fragmentación del conjunto. A cada depresión le corresponde además una cuenca hidrográfica particular, cuyos exutorios atraviesan las vertientes externas por valles encajonados impresionantes, como las de los ríos Guayllabamba o Pastaza.

1.2. LOS ANDES CENTRALES (Fig. 3, c y d)

Desde Riobamba hacia el sur, los paisajes cambian progresivamente y, a partir de Palmira-Alausí, presentan características originales.

Sin edificios volcánicos recientes, tanto en las vertientes externas como en la depresión central, las dos cordilleras pierden la majestuosidad de las del norte.

Tienen formas cercanas a un altiplano, con grandes extensiones y un relieve más monótono, pese a estar muy marcado por la huella glaciaria. Es un relieve heredado de un basamento diferente, constituido por amplios derramamientos volcánicos en forma de galletas superpuestas cuyas características estructurales repercuten fielmente en la geomorfología. El ancho de los Andes aquí se extiende hasta alcanzar 40 km al oeste de Cuenca, pero su altitud baja progresivamente hacia el sur, en donde sólo culminan a 3.800 m al oeste de Zaruma.

Así mismo, las depresiones interandinas pierden la nitidez del norte. Con excepción de las cuencas sedimentarias de Cuenca y Cañar, perfectamente individualizadas, se trata más bien de valles más o menos ensanchados, que se escalonan entre 1.600 m en Santa Isabel y 2.500 m en Saraguro. Su repartición tampoco obedece a las mismas reglas sencillas que en el norte. Se ordenan según dos hileras paralelas orientadas NE-SO: Cuenca, Girón, Santa Isabel al oeste y Gualaceo, Nabón, Saraguro al este, comunicándose entre sí por un tramo ortogonal.

Por fin, estos valles se abren generalmente hacia la "Costa" por intermedio de grandes incisiones recortadas en la vertiente occidental: ríos Huigra, Cañar y Jubones, que facilitan así las comunicaciones pero también las circulaciones atmosféricas.

1.3. LOS ANDES MERIDIONALES (Fig. 3 c)

Desde el paralelo de Zaruma-Saraguro hasta la frontera peruana, se observa una desaparición progresiva de este hermoso arreglo general y el rasgo más notable del relieve viene a ser la confusión.

Con excepción de la cordillera oriental que se prolonga, aunque en forma fragmentada, hasta Amaluza en la frontera peruana en donde culmina a 3.900 m, los relieves se caracterizan por una baja general de las altitudes hacia el SSO. Allí, los puntos más altos sólo alcanzan 2.500 m por lo tanto ya no llevan huellas glaciares.

El modelado de conjunto resulta de la asociación de grandes lomos alargados superiores, asociados con valles transversales ensanchados y con trazados ortogonales, como los de los ríos Catamayo o Puyango. Estos drenan pequeñas cuencas deprimidas, aisladas y con formas distintas.

Esta impresión de fragmentación se acentúa aún más por la baja progresiva de la cordillera occidental y su reemplazo por una serie compleja de estribaciones con modelados suaves que aseguran así una transición gradual con los relieves costaneros occidentales. Ellos también presentan grandes escotaduras en los pasos de los principales ejes hidrográficos provenientes de los Andes, completando así la desaparición de la barrera montañosa.

2. LOS RELIEVES OCCIDENTALES DE LA "COSTA"

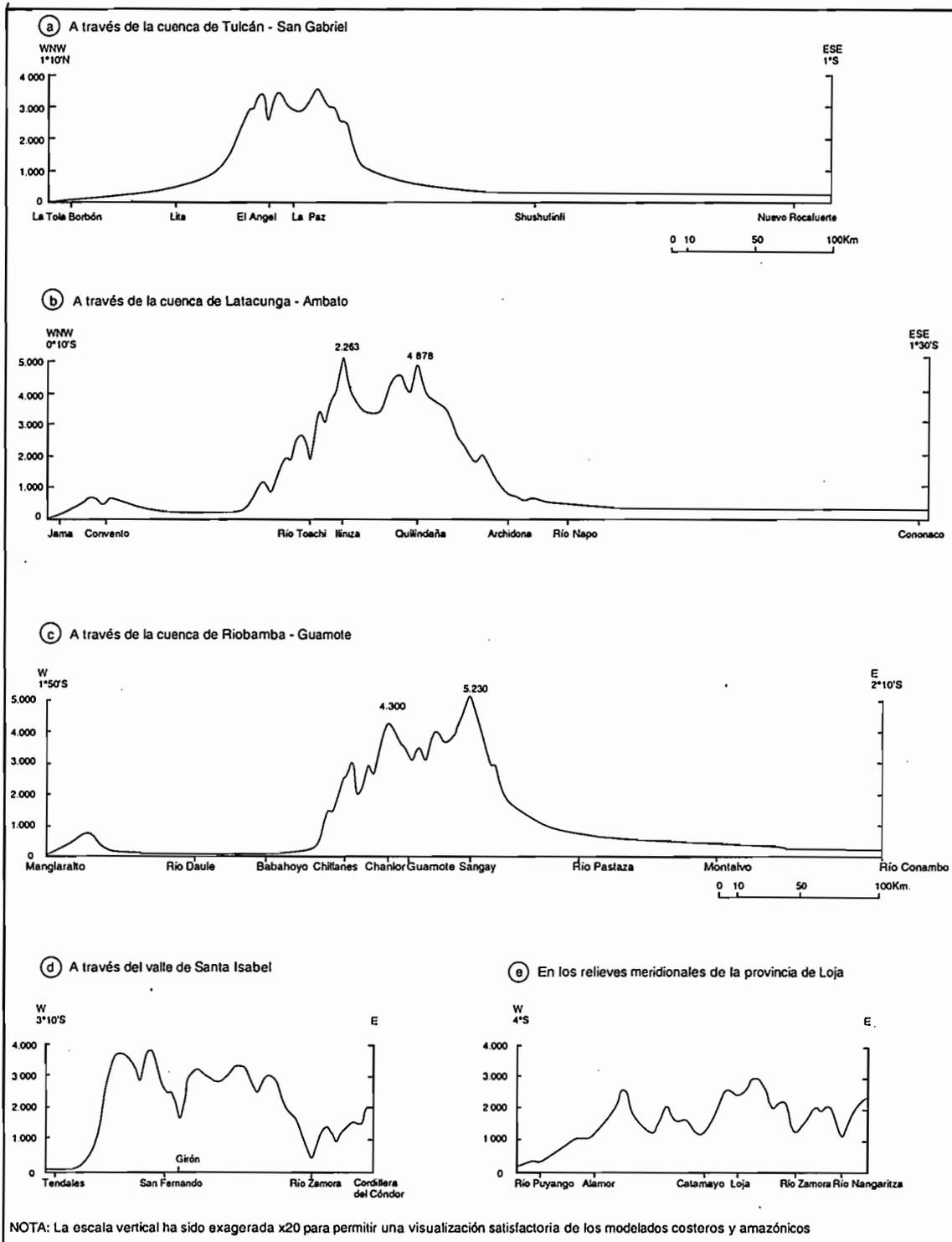
La región occidental o "Costa" se extiende al pie de la cordillera occidental, cuyas fuertes vertientes dominan por una ruptura de pendiente muy marcada cercana a 500-800 m.

Su anchura es variable. Presenta una extensión máxima de aproximadamente 180 km en su parte central, con una orientación norte-sur. En su parte norte se limita a una banda de unos 100 km, orientada SO-NE, en forma paralela a la Sierra; mientras que al sur de Guayaquil, se reduce a una estrecha franja de 20 a 40 km de ancho en el piedemonte de la cordillera.

Por oposición a los relieves vigorosos de la Cordillera de los Andes, los de la Costa parecen muy moderados, ya que el punto culminante no alcanza más de 830 m en su parte centro-sur.

En forma global, está compuesta por dos conjuntos geográficos muy distintos: los relieves costaneros al oeste y al norte, y las llanuras costaneras al este y al sur. (Ver Fig. 1)

Fig. 3. Cortes topográficos a través del Ecuador



Elaboración: A. Winckell; Fuente: Mapa topográfico de la República del Ecuador a 1:1'000.000, IGM

2.1. LOS RELIEVES COSTANEROS OCCIDENTALES

Estos están localizados casi exclusivamente al oeste de una línea meridiana Guayaquil-Quinindé. La disposición de los diferentes elementos que los constituyen origina una diferenciación regional muy marcada.

2.1.1. La Costa central (Ver Fig. 3 b y c)

La disposición más sencilla esta ubicada en la parte central entre las latitudes de Guayaquil al sur, y Esmeraldas al norte.

La arquitectura de estos relieves está condicionada por la presencia en posición central de una línea de altos relieves de unos veinte kilómetros de ancho, que culminan alrededor de los 800 m y que se llaman "cordilleras": de Colonche al sur, de Mache al norte. Con una orientación general NNE-SSO, se encurva hacia el sureste al sur de Jipijapa para terminar bajando en dirección de Guayaquil. Si bien constituye una barrera relativamente imponente al norte y al sur, desaparece localmente en el centro entre Chone y Portoviejo, en donde ya sólo esta representada por macizos aislados que rara vez sobrepasan los 600 m.

Está bordeada de ambos lados por una compleja serie de relieves colinarios más o menos elevados.

- Al oeste, es una franja estrecha de colinas fuertemente disectadas y caracterizadas por una rápida disminución de las altitudes desde 400 m hacia el océano con tres excepciones:

- . al suroeste de Manta, en donde un conjunto de relieves tabulares avanza hacia el oeste por intermedio del promontorio de San Lorenzo,
- . en el centro, entre Portoviejo y Chone, en donde se desarrollan hermosos valles fluviales que se ensanchan localmente en grandes depresiones,
- . al norte, hacia Muisne, en donde colinas rebajadas constituyen una pequeña cuenca deprimida.

- Al este, la situación es más sencilla y el contacto entre la cordillera y la llanura del Guayas esta asegurada por dos grandes conjuntos físicos:

- . al norte de una línea Portoviejo - El Empalme, las formas del modelado presentan un decrecimiento lento de las altitudes hacia el este, lo que refleja la presencia de relieves sedimentarios disectados, moderadamente inclinados hacia la llanura oriental a la cual pasan por una transición poco marcada,
- . al sur la cordillera costanera se prolonga por hermosos relieves tabulares horizontales, con altitudes cercanas a los 400-450 m que luego se inclinan muy lentamente hacia el este. Estas altas superficies disectadas dominan, por un abrupto dentado de aproximadamente 200 m de desnivel, un conjunto de colinas bajas bien desarrolladas, entre Olmedo y Pedro Carbo, y que pasan luego, insensiblemente, a la llanura del Guayas.

2.1.2. La Costa norte (Ver Fig. 3 a)

La parte norte de la zona costanera, entre el río Guayllabamba y la frontera colombiana, no se integra en este esquema general. Allí, no existe una cordillera central sino una amplia cuenca con una forma más o menos redonda, apoyada contra altos relieves colindantes: el flanco occidental de la cordillera de los Andes al sureste y las altas colinas de Viche, que constituyen la terminación norte de los relieves costaneros, con cerca de 400-600 m de altitud al suroeste.

Esta verdadera cuenca, abierta hacia el océano al noroeste, está constituida por relieves muy moderados que bajan progresivamente desde los bordes de las cordilleras. Allí, dominan modelados tabulares y colinas disectadas, entre 200 y 400 m de altitud que, en la zona central de Borbón-Valdez, pasan a ser pequeñas colinas y planicies ligeramente onduladas, muy bajas.

2.1.3. La Península de Salinas

En el sur de la cordillera de Colonche, la Península de Salinas constituye una entidad más compleja que la anterior. Esta compuesta por tres zonas con relieves muy distintos que se suceden de este a oeste.

Al centro, con una dirección SE-NO, se eleva una pequeña cordillera estrecha y fragmentada en macizos aislados que culmina a 420 m por Chanduy. Esta separa claramente las llanuras y mesas bajas litorales occidentales, con modelado ligeramente ondulado y siempre inferior a 150 m, de los relieves colinarios más disectados de la cuenca de Gómez Rendón al este. Las altitudes de la parte oriental bajan progresivamente de 200 m al oeste hasta entrar en contacto con los manglares del golfo de Guayaquil al este. La Isla Puná presenta exactamente los mismos elementos, pero con contrastes altitudinales mucho menores, ya que su punto culminante se ubica en 260 m.

2.2. LAS LLANURAS COSTANERAS OCCIDENTALES

Constituyen un notable conjunto continuo desde Quinindé al norte hasta Huaquillas al sur. Su extensión lateral máxima se ubica en la latitud de Guayaquil en donde se acerca a 90 km de este a oeste, mientras que se reduce a una delgada franja de 15-20 km al norte de Machala.

2.2.1. La alta llanura central (Ver Fig. 3 b)

Entre Quinindé al norte y una línea Daule-Catarama al sur, se extiende una amplia zona homogénea caracterizada por un modelado superficial ondulado y un decrecimiento progresivo de las altitudes desde el norte, de 650 m en Santo Domingo, hasta 220 m en Quinindé al noroeste y 20-40 m en la franja terminal sur. Esta topografía de "glacis" refleja perfectamente su origen: conos y llanuras de esparcimiento, antiguos y moderadamente disectados. Su extensión máxima de 80 km al norte de Santo Domingo, corresponde exactamente a la desembocadura del más ancho de sus conos que alcanza la altitud de 2350 m en su punto más alto!

2.2.2. La baja llanura aluvial (Ver Fig. 3 c)

Esta sigue a la anterior, inmediatamente al sur, luego de un contacto sinuoso, pero bien marcado, de unos veinte metros. Aquí, la regla es la monotonía y todas las altitudes son inferiores a 20 m. A proximidad de Guayaquil, desembocadura del Guayas, las zonas temporal o permanentemente inundadas, se vuelven predominantes. La transición con el medio marino es un manglar muy extendido que coloniza las numerosas islas constituidas por los depósitos del río Guayas.

Por fin, en el contacto con el pie de la vertiente andina occidental, numerosos conos coalescentes constituyen un piedemonte localmente muy extenso (40 km entre Bucay y El Triunfo), afectado por una pendiente muy suave hacia el oeste. Este se prolonga en forma idéntica hacia el sur, hasta la frontera peruana, bajo la forma de una estrecha faja de 10-15 km, verdaderamente atascada entre el piedemonte andino y los manglares occidentales.

3. LOS RELIEVES AMAZÓNICOS

Al este de la Cordillera de los Andes, se extiende la parte amazónica del Ecuador cuyas principales características son un lento decrecimiento de las altitudes de oeste a este, en donde son inferiores a 300 m, y una notable zonificación de las formas. (Ver Fig. 1)

Estas últimas, burdamente colocadas en franjas submeridianas, proporcionan a la Amazonía ecuatoriana un relieve general en forma de gradas de escalera. Así se pueden distinguir fácilmente tres grandes tipos de formas de relieve:

- los relieves subandinos de las cordilleras del Santiago al sur y del Napo al norte,
- la franja de piedemontes periandinos bien representados sobre todo en la parte central y sur,
- las colinas y llanuras fluviales periandinas en su contorno.

3.1. LOS RELIEVES SUBANDINOS (Ver Fig. 3, d y e)

Contrariamente a la vertiente occidental de los Andes, en donde una brusca ruptura de pendientes marca el contacto entre la Sierra y los paisajes costaneros, en su vertiente oriental, los Andes son reemplazados por relieves subandinos entre los cuales algunos, verdaderas barreras montañosas en la región sur, merecen el apelativo de cordilleras.

Al sur del río Pastaza, se elevan progresivamente los relieves vigorosos y muy disectados de la cordillera del Cutucú que culmina al norte del río Santiago por los 2.000 m y luego los relieves más macizos de la cordillera del Condor que sobrepasan los 3300 m al sur de Zamora, en su unión con la vertiente oriental de la cordillera andina.

En la parte central se extiende un ancho piedemonte. Los relieves resurgen al norte de Tena, pero no constituyen una verdadera cordillera. Más bien se trata de una cúpula alargada, maciza, con formas de superficie relativamente pesadas pero profundamente entalladas en quebradas y cañones por la red hidrográfica, localmente ortogonal, del río Quijos. Los puntos culminantes, todos volcánicos (3.900 m en el volcán Sumaco) no deben engañar, pues la mayoría de las altitudes cimeras son inferiores a 2.000 m.

Estos dos conjuntos de relieves están separados de la vertiente andina oriental por una pequeña depresión

meridiana casi continua, con excepción del extremo norte, y ocupada por los principales ejes de drenaje. Empieza en El Chaco al norte, y sigue hasta Puyo bajo la forma de un estrecho corredor encajonado con flancos empinados. Se prolonga hasta Zamora al sur, ensanchándose localmente como entre Macas y Mendez, hasta constituir una verdadera pequeña cuenca ocupada por el río Namangoza.

Por lo contrario, el relieve de la parte central se caracteriza por un modelado "en hueco", a la salida de la cortadura del Pastaza, entre la terminación del domo del Napo al norte y el pie de la cordillera del Cutucú al sureste. Con altitudes relativamente bajas, comprendidas entre 600 y 900 m, son esencialmente relieves colinarios moderados o restos de formas estructurales menores fosilizadas y luego exhumadas de las formaciones de esparcimientos detríticos del piedemonte.

3.2. LOS PIEDEMONTES PERIANDINOS

Contrariamente a los relieves subandinos, los piedemontes, aunque presentes en todo el contorno oriental de las zonas subandinas, se desarrollan principalmente en la región central, en ambos lados de la brecha del Pastaza. (Ver Fig. 3, a, b y c)

Las formas de estos piedemontes, resultado de episodios morfogenéticos sucesivos, se pueden reagrupar en dos grandes tipos:

- Los piedemontes elevados o "Mesas", esencialmente representados en la zona central en donde dibujan un notable abanico que se extiende desde 1.500 m al oeste de Puyo y se inclina suavemente hasta 300 m a proximidad de la frontera. Se trata de un gran cono de esparcimiento tabulario, antiguo, elevado y en estado avanzado de disección, del cual sólo subsisten amplios testigos de superficie superior en la parte occidental. La degradación de las formas va creciendo hacia el este en donde se encuentran sucesivamente: jirones alargados de superficies muy disectadas rodeadas por abruptos acantilados que dominan los relieves colinarios subyacentes, lomos estrechos con cimas estrechas, y luego formas cada vez más suaves que se juntan gradualmente con las colinas aledañas.

- Los bajo-piedemontes, ubicados abajo de los relieves subandinos, desde la cúpula del Napo al norte y de la cordillera del Cutucú al sur. Están constituidos por una sucesión de niveles escalonados más o menos extensos, planos y ligeramente inclinados hacia el este y testigos de las divagaciones y esparcimientos aluviales sucesivos de la red hidrográfica amazónica. Las altitudes, variables, no sobrepasan nunca los 600 m al este. Las llanuras alrededor de Shushufindi al norte y de Cangaimo al sur constituyen buenos ejemplos de estos procesos.

3.3. LAS COLINAS Y VALLES PERIANDINOS

La mitad oriental de la Amazonía ecuatoriana está ocupada por un relieve colinario monótono siempre inferior a 300 m. Desarrolladas sobre rocas sedimentarias terciarias e indemnes de los recubrimientos consecutivos a los esparcimientos cuaternarios, estas colinas representan en realidad el principio de los modelados que se acostumbra describir como característicos de la cuenca amazónica.

A parte de la franja de colinas occidentales, ligeramente más altas y ubicadas abajo de las Mesas, el conjunto se parece a un verdadero "mar" de pequeñas colinas con cimas redondeadas subiguales, separadas por pequeños talwegs más o menos estrechos, localmente inundados.

Esta monotonía de conjunto se ve acentuada por la cobertura forestal continua que cubre uniformemente todos los elementos del relieve.

Como último elemento del relieve amazónico, grandes llanuras aluviales se imbrican entre las colinas anteriores.

Se trata tanto de anchos valles de varios kilómetros que jalonan los actuales ríos con un trazado que presenta sinuosidades notables, como de verdaderas llanuras ubicadas entre dos redes, como entre los ríos Napo y Aguarico.

Conviene por fin mencionar la existencia de numerosos pantanos, zonas y depresiones inundadas, regadas a lo largo de los actuales ríos.

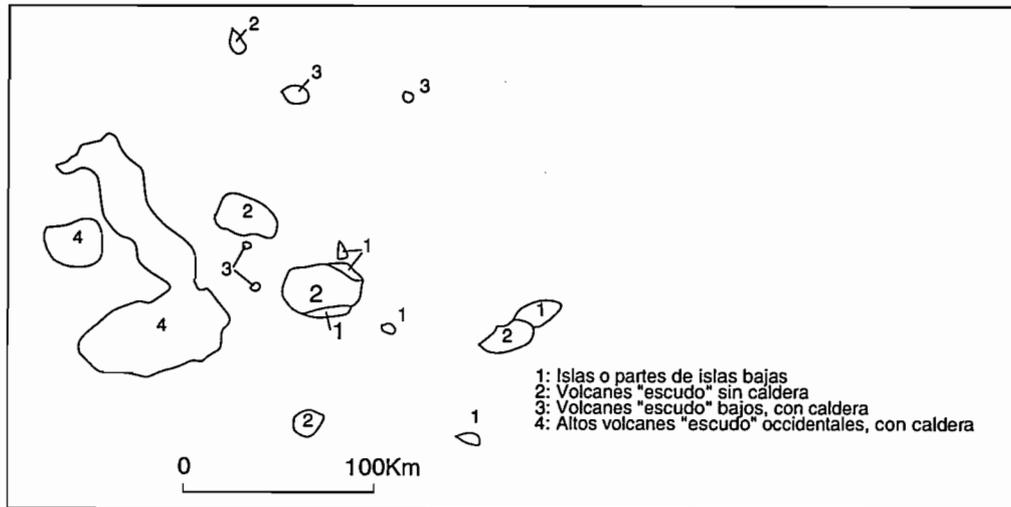
Constituyen herencias de los últimos episodios del establecimiento de la red hidrográfica amazónica, con fenómenos de divagaciones, desbordamientos y capturas.

4. LOS RELIEVES DE LAS GALÁPAGOS

Ubicado en la línea ecuatorial, aproximadamente a 1.000 km al oeste de las costas del Ecuador, el archipiélago de las Galápagos constituye la cuarta entidad física ecuatoriana.

Con una superficie de menos de 8.000 km², el archipiélago está compuesto por cinco grandes islas, catorce de tamaño entre pequeño y medio y sesenta y ocho islotes o rocas registrados.

Fig. 4. Tipos de islas del archipiélago de Galápagos



Elaboración: A. Winkell

Son de tamaños muy diferentes ya que la más pequeña, Darwin, al extremo noroeste, sólo mide 1 km² mientras que Isabela se acerca a los 4.600 km². Además presentan también altitudes muy variables: la más baja, Genovesa, solo alcanza 65 m mientras que el punto culminante se ubica en el volcán Wolf, al noreste de Isabela, con una altura de 1.660 m.

Desde el punto de vista morfológico, se pueden distinguir varios grandes grupos de islas principales. (Ver Fig. 4 y 5). Los islotes o rocas de superficie inferior a 1 km² no fueron objeto del presente estudio.

4.1. LAS ISLAS BAJAS Y POCO ELEVADAS

En este primer grupo incluimos las islas que, aunque de origen evidentemente volcánico, ya no se caracterizan por formas volcánicas típicas. Comprenden entre otras, Baltra y las islas o porciones de islas asociadas, de Santa Fe o Española, por ejemplo. Se trata de islas con un tamaño siempre exiguo, un modelado suave a ligeramente ondulado, que no presentan un estructura en forma de cono y cuya altura máxima es de 220 m, al máximo, en Española.

4.2. LOS VOLCANES "ESCUDO" SIN CALDERA

Este segundo grupo comprende islas calificadas de grandes, entre las cuales Floreana, Santiago y Santa Cruz son las más representativas. Son antiguos volcanes elevados (920 m en el Cerro Jaboncillo, en Santiago, punto culminante del grupo) que presentan una zonificación de formas típicas con pendientes basales suaves a moderadas y pendientes superiores fuertes que rodean superficies o cúpulas cimera con modelado ondulado, localmente sembradas de pequeños conos, hasta de un hermoso volcán cimero como en Pinta.

Estas islas no llevan calderas actuales, y las huellas que atestiguan la existencia de antiguos cráteres o calderas son muy poco marcadas. Tampoco presentan huellas de una actividad actual importante, con excepción de coladas de lavas históricas en Pinta y Santiago.

4.3. LOS GRANDES VOLCANES "ESCUDO" CON CALDERAS CIMERAS

El tercer grupo comprende todas las demás islas, formadas por volcanes con caldera cimera. Distinguiremos diferentes subtipos, según sus aspectos morfológicos actuales:

- Cimas de volcanes bajos, apenas emergidos, con pequeña caldera cimera, como Genovesa o Pinzón (altura máxima de 435 m). Troncadas en su contorno por la erosión marina, nunca sobrepasan los 5 km de diámetro.
- Vestigios de grandes volcanes destruidos de los cuales sólo quedan testigos discontinuos de caldera, cuyo piso tiene altura cercana al nivel actual del mar. La isla Marchena y el volcán Ecuador pertenecen a este tipo.
- Por fin los majestuosos volcanes de las islas Fernandina e Isabela, que alcanzan las altitudes mayores, escalonadas entre 1.660 m en el volcán Wolf y 1.080 m en el volcán Sierra Negra. Es a la coalescencia de estos seis

Fig. 5. Mosáico de imágenes Landsat (MSS y RBV) del archipiélago de Galápagos



Elaboración: A. Aing, LIA-Téledétection, ORSTOM, Bondy

volcanes que debemos la forma típica de la isla Isabela, verdadera curiosidad geográfica y volcanológica mundial.

Estos volcanes son llamados “escudos” por su similitud de forma con el objeto del mismo nombre; su perfil típico se caracteriza por un conjunto de tres segmentos:

- vertientes inferiores suaves a moderadas,
- flancos superiores fuertes,
- una parte cimera con relieve más moderado, verdaderamente agujereado en su centro por una inmensa caldera de hundimiento. La más grande, la del Sierra Negra, mide 9,7 km por 6,5 km y la más profunda, la del Fernandina, acusa un desnivel de 1.070 m.

Además, estos “escudos” presentan grandes diferencias entre sí. Algunos sólo tienen ligeras actividades fumarólicas, y sus flancos sobre formaciones antiguas están cubiertos casi en su totalidad por vegetación como el volcán Alcedo. Otros se ven todavía afectados por notables emisiones de lavas volcánicas, actuales o subactuales, que cubren vertientes enteras con coladas Aa y Pahoehoe, como en los flancos norte de los volcanes Sierra Negra y Cerro Azul.

Algunas de las calderas se encuentran actualmente en proceso de evolución, los últimos episodios de hundimiento de la caldera del Fernandina se produjeron en 1968 y 1988.

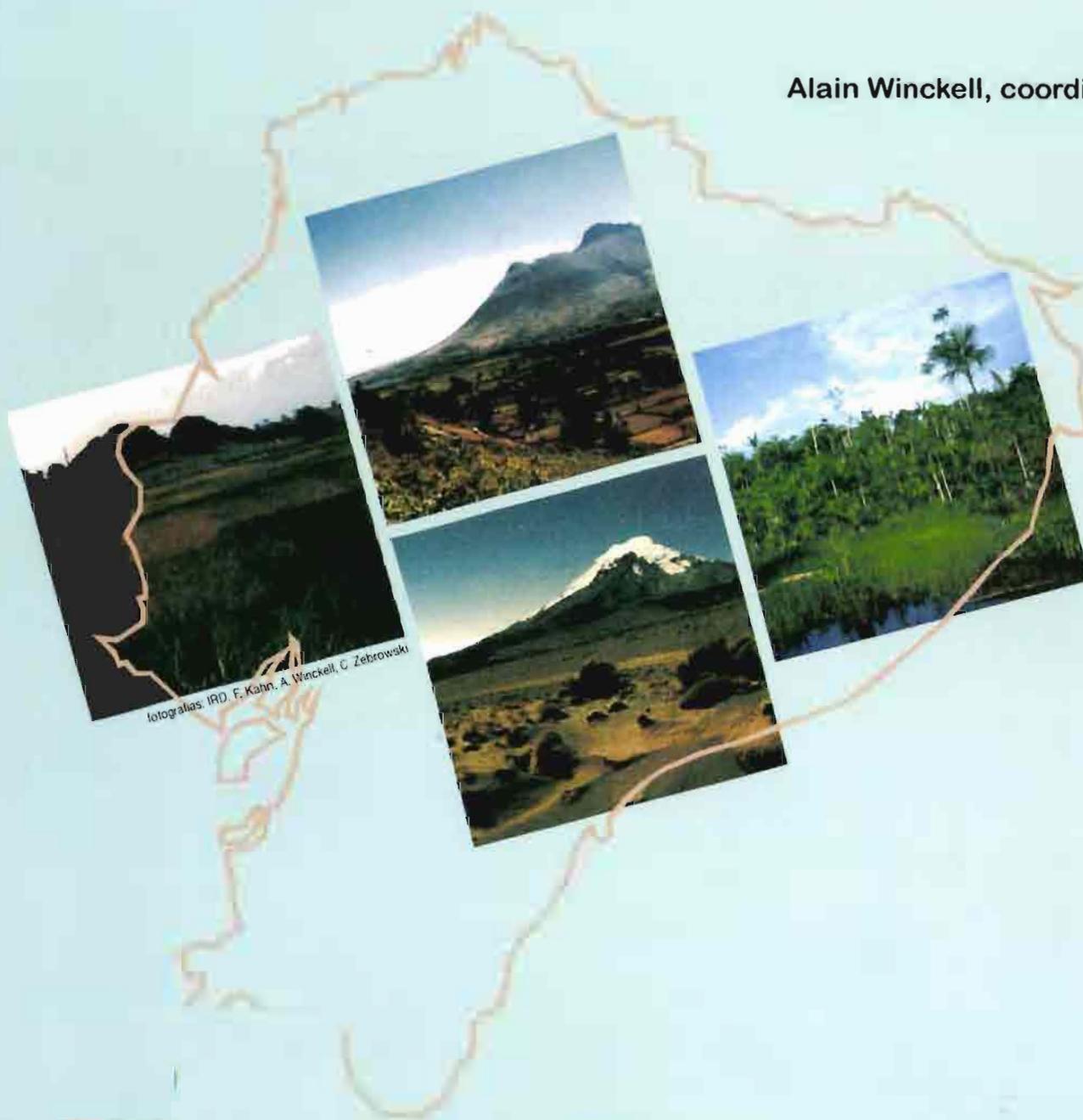
* * *

Pese a tener una superficie relativamente modesta, el Ecuador es un país extremadamente diversificado. Una verdadera tierra de contrastes geográficos.

LOS PAISAJES NATURALES DEL ECUADOR

Volumen 1 - Las condiciones generales del medio natural

Alain Winckell, coordinador



Instituto Panamericano
de Geografía e Historia



Instituto Geográfico
Militar



Institut de recherche
pour le développement

GEOGRAFÍA BÁSICA DEL ECUADOR
TOMO IV GEOGRAFÍA FÍSICA
VOLUMEN I

LAS CONDICIONES DEL MEDIO NATURAL

Autores : Alain Winckell
René Marocco
Thierry Winter
Charles Huttel
Pierre Pourrut
Claude Zebrowski
Michel Sourdat

IPGH Instituto Panamericano de Geografía e Historia (Sección Ecuador)
IRD *Institut de Recherche pour le Développement (ex-ORSTOM)*
IGM Instituto Geográfico Militar



Publicación del Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica, en el marco del acuerdo de Cooperación Científica entre el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Sección Nacional del Ecuador, y el Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación

Impreso en los talleres gráficos del IGM del Ecuador

- Textos:

Traducción y revisión : O. de Chávez, A. Armendáriz, M. Luna, C. Simon,
C. Zebrowski, J. León, F. López

Diagramación en Macintosh™: Darwin. Montalvo

- Cartografía :

Programas Carto 2D, Canvas y Adobe Illustrator.

Realización: D. Montalvo

-Separación de colores

Pantone Impresiones

Este libro fue elaborado en 1992 a partir de los conocimientos que se tenía en esa época sobre la geografía y las ciencias asociadas, relativas al medio físico del Ecuador

© 1997 Derechos de la primera edición :

ISBN-9978-92-165-6

-- IPGH (Sección Ecuador), apartado 17-01-3898, Quito, Ecuador
ORSTOM (Francia), 213, rue La Fayette - 75480 Paris cedex.

QUITO - ECUADOR

Las opiniones expresadas en este libro son de responsabilidad exclusiva de sus autores
y no constituyen necesariamente criterio atribuible a las entidades auspiciantes.