

MORFOLOGÍA DEL ALTIPLANO DE SANTA ROSA DE OSOS (ASRO).

Arias López, L.A.¹; Gonzáles Santamaría, L.H.²

RESUMEN

El altiplano de Santa Rosa de Osos (ASRO) ocupa el eje de la parte septentrional de la Cordillera Central y conjuntamente con otras unidades similares adyacentes define una estructura escalonada de altiplanos en este sector de la cordillera. Esta estructura mayor le da una forma de pirámide truncada al sector septentrional del edificio cordillerano; esta forma contrasta con aquellas que presenta la cordillera en los tramos contiguos localizados en el departamento de Caldas.

El ASRO presenta un basculamiento tectónico hacia el sur puesto en evidencia en la distribución sistemática altitudinal; este basculamiento es relativamente antiguo (pre-Cuaternario) y se podría asociar hipotéticamente con interacciones tectónicas relacionadas con el adosamiento del arco de islas "Panamá-Baudó".

Dentro del altiplano, es persistente la presencia de una estructura escalonada de geoformas de naturaleza y extensión muy diversas; esta estructura se repite para unidades mórficas inscritas en la escala de 10^3 km² hasta aquellas inscritas en la escala de 10^{-1} km². Esta persistencia expresa la importancia de los levantamientos tectónicos, pasados y recientes, como condicionamientos estructurales para el despliegue de las trayectorias de evolución del relieve. La diversidad mórfica del ASRO expresa, a nivel de hipótesis, la existencia de un registro geomorfológico que abarca todo el Cuaternario y una parte considerable del Terciario. La morfología truncada del eje de la cordillera posiblemente es un testimonio de las fases tempranas de su levantamiento.

Palabras claves: Altiplanos; altiplanos escalonados; rampas denudativas; cadenas de inselberg; geomorfometría; Santa Rosa de Osos; Cordillera Central; Andes colombianos.

GEOMORPHOLOGY OF SANTA ROSA DE OSOS (ASRO) HIGHLANDS.

ABSTRACT

The highland of Santa Rosa de Osos (ASRO) is a tectonically uplifted erosion surface (etchplain) also known as *altiplano*. It occupies the axis of the northern part of the cordillera Central of the Colombian Andes and defines with other adjacent similar units a stepped structure of *altiplanos* in this sector of the mountain range. This bigger structure gives to the northern sector of the cordillera a truncated pyramid form, this form contrasts with those that the cordillera presents in the contiguous tracts located in the departamento de Caldas.

The ASRO is a homoclinal tectonic structure dipping toward the south, this is evident in the systematic distribution of altitudes; homoclinal structure is relatively old (pre-quaternary) and it could be associated, hypothetically, with the collision with islands arch of "Panama-Baudó". Into the *altiplano* is persistent the presence of a stepped structure of natural and extensional very diverse geomorphic units; this structure is repeated in geomorphic units inscribed in the scale of 10^3 km² until those inscribed in the scale of 10^{-1} km² and it is expression of the importance of the past and recent tectonic risings. These movements impose structural conditions for the unfolding of the trajectories of relief evolution. The geomorphic diversity at ASRO expresses the existence of geomorphologic evidence that includes the entire Quaternary and a considerable part of the Tertiary. The truncated morphology of the axis of the mountain range is possibly an evidence of the early phases of its rising.

Keywords: Etchplains; stepped etchplains; denudativa planar surface; inselberg range; geomorphometry; Santa Rosa de Osos; Cordillera Central; Colombian Andes.

INTRODUCCIÓN

El relieve de la Cordillera Central en Antioquia consiste en un sistema escalonado de altiplanos localizados en el eje, rodeado por un relieve montañoso tropical localizado hacia los flancos. Los altiplanos corresponden a unidades de relieve mayores con límites bien definidos y contrastes mórficos pronunciados con las unidades de relieve adyacentes; son relieves denudativos extensos modelados en perfiles de meteorización de gran espesor (50-90 metros), relacionados genéticamente con superficies de erosión formadas cerca al nivel del mar y posteriormente levantadas tectónicamente (Budell, 1982); varias generaciones de depósitos aluviales y coluviales también están presentes. El levantamiento tectónico de los altiplanos preservó la presencia de unos perfiles de meteorización espesos y continuos, excepto en el caso del altiplano más antiguo y más alto, localizado hacia los 3200 msnm, el cual pierde parcialmente su manto de alteritas. Sin embargo, durante el levantamiento de la cordillera, las superficies de erosión se ven afectadas por basculamientos diversos y por la sobreimpresión de un relieve colinado en un relieve ondulado precedente (Arias et al, 2000). En la región del ASRO se presentan generaciones de relieve antiguas de diferentes edades y una generación en proceso activo de modelado, correspondiente a las concavidades de primer orden.

Los procedimientos computacionales de clasificación de geofformas se fundamentan en atributos morfo-métricos; sin embargo, el estudio de la evolución del relieve presupone un ordenamiento de las diferentes unidades de relieve desde una perspectiva cronológica y genética. La reflexión de las antiguas inquietudes e hipótesis con las nuevas herramientas y técnicas contribuye a construir nuevas explicaciones acerca de la historia geológica y geomorfológica de los edificios cordilleranos.

ESTRUCTURA MÓRFICA DEL ALTIPLANO

El ASRO, localizado al norte de la ciudad de Medellín, ocupa la parte más septentrional del eje de la Cordillera Central. Presenta un basculamiento regional hacia el sur y sureste, el cual ha condicionado la distribución espacial de las unidades de relieve a su interior pero

ante todo, el proceso de disección fluvial y de avance de los frentes de erosión a lo largo de las corrientes mayores. Presenta una identidad mórfica bien definida y contrastante en relación con el relieve de las unidades adyacentes, lo cual permite delimitarlo fácilmente. Esta unidad mórfica ocupa una posición estratégica en el conjunto del relieve, en el sentido de presentar límites con todos los relieves mayores de la parte septentrional de la cordillera.

El cañón del Río Medellín y el Valle de Aburra interrumpen abruptamente su continuidad hacia el sur, lo cual fundamenta el establecimiento de relaciones temporales claras entre estructuras interrumpidas antigua y estructuras interruptoras, más jóvenes; hacia el sur y el sureste, el altiplano de Rionegro constituye la continuidad del ASRO.

El ASRO se encuentra limitado lateralmente por dos escarpes regionales, un escarpe regional superior (ERS) al occidente y un escarpe regional inferior (ERI) al oriente; corresponden a franjas de terreno alargadas con un desnivel altitudinal importante (400-600 m.) que marcan la separación entre altiplanos. Ambos escarpes definen los bordes interno y externo del altiplano, respectivamente; la historia geomorfológica en ambos bordes es contrastante, con predominio de la depositación de materiales en el borde interno y una denudación continuada en el borde externo, (FIGURA 1).

En la parte norte, un sistema ramificado de cañones “en V” separados por divisorias estrechas y alargadas configuran un relieve montañoso tropical típico, el cual marca el límite norte del altiplano.

Los límites del ASRO con las unidades adyacentes de similar jerarquía corresponden a discontinuidades mórficas radicales. Las discontinuidades de este tipo definen unos escenarios mórficos completamente diferentes a uno y otro lado de la línea limítrofe, incluida la continuidad espacial de las redes de drenaje. En este sentido, en la mayoría de los casos, las discontinuidades mórficas radicales operan a la vez como divisorias de aguas, con excepciones notables.

SISTEMA JERARQUICO DE ESTRUCTURAS MÓRFICAS

Con base en estudios de campo y el análisis de wavelets aplicado a las imágenes SRTM de la NASA, las diferentes estructuras mórficas del ASRO se han ordenado en niveles, según su extensión (TABLA 1. y FIGURA 1). Este ordenamiento según la extensión debe acompañarse de ordenamientos complementarios según la génesis y la edad de las unidades. La incorporación de criterios genéticos y de cronología relativa conduce a involucrar el concepto de generaciones de relieve, en el sentido planteado inicialmente por Budel (1982). Estos tres criterios permiten afirmar la ausencia de relaciones lineales simples, directas o inversas, entre ellos; las cadenas de inselberg (nivel 5) y las rampas denudativas (nivel 7) son cogenéticas con las estructuras de los niveles 2 y 3. Los frentes erosivos de las corrientes mayores (nivel 4) son temporalmente posteriores a varias estructuras de los niveles 5 a 9.

Estructuras mórficas mayores

Un corredor convexo oriental (CCO), una concavidad amplia central (CAC) y la subdivisión de ambas en un sistema escalonado de bloques colinados, constituyen las estructuras mórficas mayores dentro del ASRO. El CCO y la CAC presentan extensión considerable, del orden de 10^2 - 10^3 kms² y relieve relativo (ΔH) no superior a los 100-120 metros entre sus ejes, configurando un relieve ondulado, que se preserva parcialmente en algunos sectores del altiplano. Presentan una disección densa y poco profunda que sobreimprime un relieve colinado en ellas; presentan además una estructura escalonada de bloques colinados separados por escarpes erosivos (nivel 3). Las relaciones, genética y temporal, con los procesos causantes del escalonamiento y el colinamiento se desconocen; sin embargo, podrían guardar relación con esfuerzos tectónicos provenientes del noroeste, relacionados con la colisión del arco de islas “Baudó-Panamá” (Taboada, 2000), posible responsable del basculamiento regional hacia el sur de la parte más norte de la Cordillera Central. El escalonamiento y el basculamiento constituyen referentes de investigación importantes para comprender la evolución del relieve del altiplano.

Los depósitos aluviales más antiguos identificados en el altiplano se localizan sobre el eje de la CCO, a la cual contribuyen a modelar. La CAC por el contrario es una estructura de carácter denudativo, originada

a partir de la anterior y modelada en los perfiles de meteorización de las rocas del batolito Antioqueño; en algunos sectores, estos materiales están recubiertos por depósitos aluviales intermedios de arenas laminadas y arcillas.

Corredor convexo oriental (CCO).

Corresponde a una franja alargada y amplia de dirección N20°-30°W, 70 Km. de larga y 12-20 Km. de ancha, que ocupa la parte oriental del ASRO. En sus extremos la interrumpen abruptamente los cañones de los ríos San Andrés y Grande.

El perfil longitudinal del CCO muestra, de manera sistemática, una disminución de la altura, desde los 2990 msnm en su extremo noroeste, en cercanías de la población de San José de la Montaña hasta los 2450 msnm en su extremo sureste, en cercanías de la población de Don Matías, indicando con ello la existencia de un basculamiento regional hacia el sur, con un gradiente de 0.6°.

El estado de mejor preservación mórfica del CCO se encuentra en el corredor entre Llanos de Cuivá y el paraje EL Chaquiro, a lo largo de la carretera “Troncal de la Costa”; en este sector se presentan colinas masivas bajas modeladas en depósitos aluviales antiguos, las cuales presentan un contraste mórfico evidente con las colinas modeladas en perfil de meteorización de las rocas graníticas; se presentan además, superficies planas denudativas recubiertas por una capa delgada de arenas cuarzosas laminadas (depósitos intermedios). En varias zonas del CCO se encuentran acumulaciones espesas de sedimentos aluviales antiguos muy alterados cuyo espesor es del orden de 40-70 metros, en la mayoría de los casos afectados por un proceso de inversión de relieve. La presencia de estos materiales en los tres peldaños del CCO plantea problemas de correlación cronoestratigráfica importantes, si se tiene en cuenta que la estructura escalonada donde se ubican es de carácter erosivo. Los estudios geológicos y de cartografía geológica hasta ahora realizados han asumido axiomáticamente o han concluido acerca de la existencia de un relieve fundamentalmente de carácter denudativo con acumulaciones aluviales restringidas a las llanuras aluviales actuales de las corrientes mayores. En el CCO existen varias secuencias de depósitos aluviales, de posible edad Terciaria, de espesor y extensión importante.

TABLA 1. Organización espacial de estructuras mórficas en el ASRO

NIVEL JERÁRQUICO	TIPO DE ESTRUCTURA MÓRFICA
Nivel 1	Altiplano de Santa Rosa de Osos.
Nivel 2	Corredor convexo oriental (CCO). Concavidad amplia central (CAC).
Nivel 3	Sistema escalonado de bloques colinados: <ul style="list-style-type: none"> • Bloques colinados. • Escarpes erosivos.
Nivel 4	Frentes erosivos de corrientes mayores
Nivel 5	Cadenas de inselbergs
Nivel 6	Escalonamiento de cuerpos colinados dentro de bloques colinados.
Nivel 7	Escalonamiento de superficies planares denudativas (rampas) que configuran cimas de colinas y flancos de valles.
Nivel 8	<ul style="list-style-type: none"> • Geformas de acumulación disectadas. • Fondo plano de valle, • Concavidades de primer orden.
Nivel 9	Geformas locales (“peñoles”, terrazas aluviales, sistemas de abanicos aluviales, acumulaciones de “bolas de roca”).

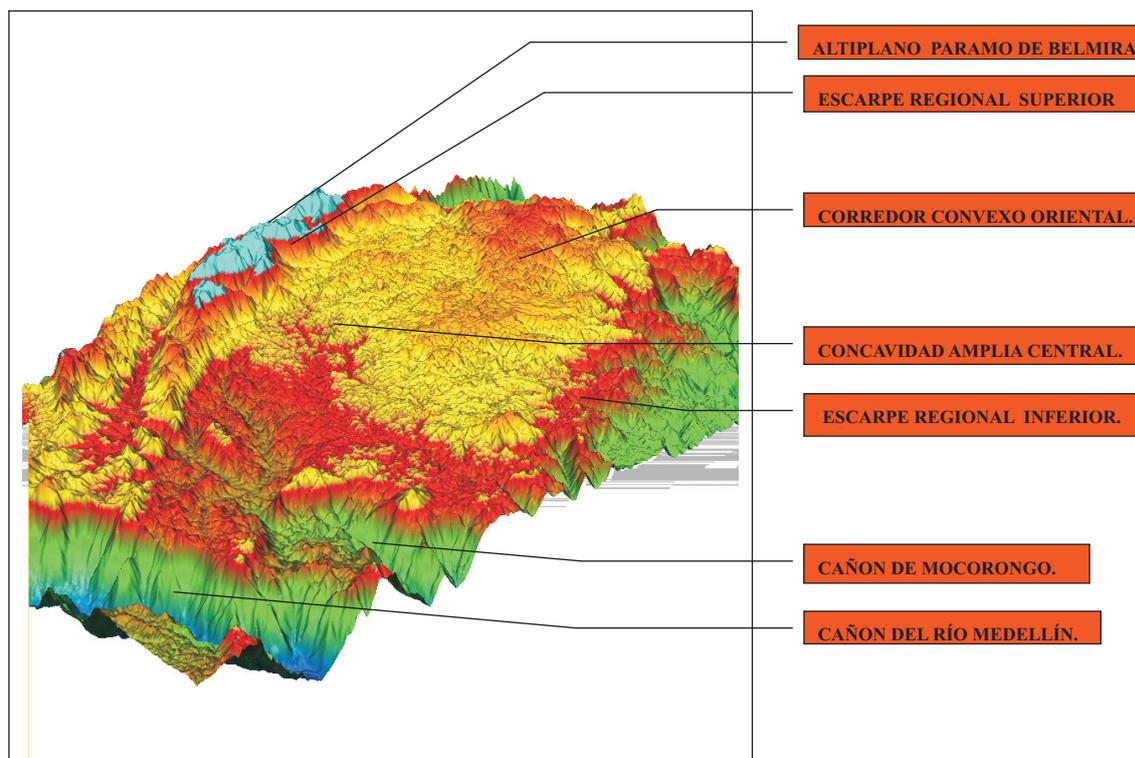


FIGURA1. Unidades mórficas mayores en el ASRO y unidades limitrofes

Formaciones sedimentarias Terciarias se han referenciado en las cuencas laterales de los Ríos Cauca y Magdalena. La presencia de formaciones sedimentarias Terciarias con espesores de decenas de metros en el eje de la Cordillera Central constituye un elemento importante para estudios de correlación estratigráfica y para reconstruir la historia geológica y geomorfológica de la cordillera.

El CCO con todas las modificaciones mórficas producidas por la incisión fluvial y el encajamiento leve a moderado de valles secundarios, continua operando como una divisoria regional de aguas de las corrientes principales del altiplano, desde Llanos de Cuivá hasta la población de Santa Rosa de Osos en un tramo de 40 Km.

Concavidad amplia central (CAC)

La CAC está limitada lateralmente por el escarpe regional superior al occidente y por el CCO al oriente; su eje coincide aproximadamente con la posición actual de Río Grande. Corresponde a una estructura mórfica denudativa, modelada en el perfil de meteorización de las rocas del batolito Antioqueño; depósitos aluviales intermedios de arenas laminadas rojizas y arcillas pardo amarillentas recubren discontinuamente a un perfil de alteración muy avanzada y truncado en toda la espacialidad que ocupa esta unidad. Al igual que en el CCO, el basculamiento hacia el sur, la estructura escalonada y el colinamiento denso y de poco encajamiento están presentes en esta unidad.

Las rampas denudativas son el elemento mórfico predominante en el CCO y en la CAC; ellas corresponden a un conjunto numeroso de segmentos de vertiente planares, denudativos, configurando las cimas y partes superiores de las colinas, cuyas inclinaciones son del orden de 2°-5° y de extensión, longitud y orientación muy variable. Las rampas denudativas constituyen los remanentes de un relieve ondulado precedente, afectado por una disección fluvial densa y poco profunda, es decir, son testimonios de paleorelieves; la reconstrucción de la morfología de los paleorelieves a partir de las rampas denudativas es un trabajo morfométrico que requiere nuevos documentos de trabajo con una resolución espacial mas detallada.

Las rampas denudativas son mas frecuentes, mas extensas y mejor preservadas en la parte media y norte

del altiplano mientras en la parte sur se transforman en cimas de colinas convexas y plano-convexas de pequeña extensión; esta transformación mórfica se produce durante el proceso de sobreimpresión de un relieve colinado en otro relieve ondulado precedente (Arias et al, 2000, 2002).

A lo largo del eje de la CAC se produce el encajamiento del valle del Río Grande, como una generación de relieve posterior. En la parte norte del altiplano corresponde a un valle con un encajamiento de 50-60 metros que interrumpe abruptamente un sistema de rampas muy largas y estrechas; el fondo del valle se encuentra ocupado en su totalidad por la llanura aluvial del río. En la parte sur, el encajamiento es mas pronunciado (150-200 metros) y mas amplio con desarrollo de una nueva generación de colinas en los flancos y fondo del valle encajado.

Aunque el modelado de la CAC es posterior al modelado del CCO, las modificaciones en ella han sido más intensas y significativas, especialmente el modelado de una red de valles “en V abierta”, muy amplios. La mayor intensidad de las modificaciones en la CAC es consecuencia de restricciones estructurales impuestas por la configuración misma de la estructura mayor sobre los cambios posteriores, al actuar como una estructura concentradora de los flujos hídricos. La posibilidad de encajar un valle importante a lo largo de su eje longitudinal es una opción factible para el caso de la CAC pero una opción altamente improbable en el eje del CCO.

Bloques colinados (B.C.)

Un sistema de bloques colinados separados por escarpes erosivos constituye el siguiente nivel de organización en su sentido espacial. Se identifican cuatro bloques colinados: “La Carolina”, “Llanos de Cuivá-El Chaquiro”, “Aragón” y “El Vergel”. El bloque mas alto se localiza en la parte norte del altiplano y el bloque mas bajo en la parte sur, en correspondencia con el carácter basculado, tanto del altiplano como de la parte septentrional de la cordillera.

Las diferencias mórficas en el relieve de los distintos bloques son claras y se definen con numerosos criterios, a saber: densidad de drenaje, encajamiento y amplitud de los valles, orientación espacial de las redes de drenaje mayores, presencia/ausencia de re-

manentes de relieve ondulado, forma de las colinas y ante todo la abundancia y extensión de las rampas denudativas en la parte superior de las colinas. Las diferencias mórficas más evidentes se presentan entre los bloques colinados localizados en la parte norte y sur del altiplano; la densidad y el encajamiento de las redes de drenaje y la relación profundidad/amplitud de los valles es menor en los bloques ubicados en la parte norte y mayor en aquellos localizados al sur. En el sector norte, las corrientes mayores y sus valles presentan direcciones muy rectilíneas con un predominio en el rango N60°W a E-W, mientras en el sur tiende a predominar una red de drenaje dendrítica, bastante densa. Las rampas denudativas son más numerosas y de mayor extensión en la parte norte mientras en algunos sectores del sur están ausentes.

Estas diferencias morfométricas tienen una coherencia básica subyacente: las perturbaciones producidas por el levantamiento tectónico basculante del ASRO y en general de esta parte de la cordillera se manifiestan en términos de pulsos o frentes de erosión fluvial remonstante, los cuales se manifiestan con mayor intensidad en la parte sur del altiplano, por donde avanzan de modo más eficiente. Esta organización espacial de geoformas heredadas y de patrones de disección fluvial indica que la configuración mórfica del altiplano ha estado condicionada, de tiempo atrás, por un basculamiento tectónico hacia el sur.

Los escarpes erosivos que separan los diferentes bloques han sido afectados por una disección densa y de profundidad moderada que sobreimpone en estas franjas un relieve de colinas esbeltas escalonadas; en ningún caso se identificaron rasgos de carácter tectónico, como fallas, controlando la distribución espacial de los escarpes.

La estructura escalonada de bloques colinados que presenta el ASRO podría explicarse de un modo similar al postulado para el sistema escalonado de altiplanos de la cordillera Central en su parte septentrional (Arias et al, 2000, 2002); en este sentido, cada bloque colinado constituye una especie de “microaltiplano”. Sin embargo, para estructuras escalonadas de relieves, de menor jerarquía espacial, la explicación por medio de un régimen pulsado de levantamientos tectónicos llega a perder toda validez.

La estructura escalonada de bloques colinados separados por escarpes erosivos permite definir una cronología relativa y diferenciar entre bloques colinados antiguos y más recientes. La relación entre temporalidad y posición altitudinal de los bloques colinados no es transferible a la escala de los depósitos ubicados a su interior como tampoco a las geoformas intermedias y menores. En cada bloque colinado existen geoformas recientes y heredadas; para ningún bloque se excluye la presencia de paleorelieves. En estas circunstancias, emerge el problema de la correlación cronológica entre paleorelieves y depósitos ubicados en diferentes bloques.

La hipótesis más general en este caso sería considerar como depósitos de edades diferentes aquellos ubicados en posiciones similares (por ejemplo en cimas de colinas) dentro de bloques colinados diferentes. Esta hipótesis, paradójicamente, conduce a afirmar la existencia de numerosos depósitos con mucha similitud litoestratigráfica pero con una gran diversidad cronoestratigráfica, lo cual contradice muchos de los imaginarios heredados acerca de la geología y geomorfología de la región.

ESTRUCTURAS MÓRFICAS INTERMEDIAS Y MENORES

Frentes erosivos de corrientes mayores

Cuatro redes de drenaje mayores drenan el ASRO, a saber: Río Grande, Río Nechí, Río Guadalupe y Río San Andrés. A lo largo de estos ejes penetran al altiplano sucesivos pulsos de erosión, en respuesta a procesos de levantamiento tectónico. El efecto acumulado de estos pulsos se expresa en el desarrollo de frentes de erosión en cada una de estas corrientes, con la misma organización mórfica: Por fuera del altiplano configura cañones profundos, lineales o ramificados; dentro del altiplano define unas zonas donde la disección fluvial es más profunda generando un sector con una morfología de transición entre “relieve de altiplano” y “relieve de cañón”.

Las cadenas de inselbergs

Referencian un conjunto de cerros y colinas, alargados y alineados, que sobresalen 200-250 metros respecto a las cimas equi-altitudinales de las colinas del altiplano; están modeladas en perfiles de meteorización

de desarrollo incipiente a moderado y de espesor modesto (>10-15 metros) derivados de un conjunto de rocas metamórficas Paleozoicas donde predominan esquistos y anfibolitas. Los perfiles de meteorización son bastante arenosos, se desarrollan muy bien los horizontes saprolíticos (IC) mientras los horizontes de suelo residual (IB) son de espesor mínimo. El límite “altiplano-cadena de inselberg”, correspondiente a un quiebre de pendiente cóncavo, muy marcado es de dos tipos. En unos casos corresponde a un límite neto entre dos tipos de relieves colinados, indicando con ello, dos patrones de disección diferentes. En otros casos, un sistema de rampas disectadas que generan colinas alargadas de cima plana y estrecha marcan una zona de transición que se interponen entre la cadena de inselberg y el altiplano. La presencia de rampas en este límite, repite a una escala espacial menor la situación que se presenta en el límite entre altiplano y escarpe regional superior.

Escalonamiento de unidades mórficas menores

El escalonamiento de geoformas de naturaleza y escala diferentes es un rasgo característico del ASRO. Por debajo del nivel de los bloques colinados se pueden definir escalonamientos para: cuerpos colinados, colinas individuales, rampas denudativas, terrazas aluviales, segmentos de vertiente en los flancos de las colinas y escalonamiento de fondos planos en concavidades de primer orden.

El cuadro causativo de los escalonamientos difiere considerablemente para estructuras inscritas en escalas espaciales diferentes. Los factores causales del escalonamiento de altiplanos o de bloques colinados no es el mismo que genera un escalonamiento de las colinas individuales o de los fondos planos de concavidades. El escalonamiento de colinas se relaciona en muchos casos con procesos de inversión de relieve, en los cuales, los antiguos fondos planos de valles aluviales terminan constituyendo divisorias de agua de colinas alargadas de cima plana. La persistencia en diferentes contextos espaciales de la estructura escalonada expresa el condicionamiento de carácter complejo que ejercen los levantamientos tectónicos en los procesos de evolución del relieve y del modelado de geoformas; para el caso de geoformas intermedias y menores, el escalonamiento expresa un condicionamiento estructural en la trayectoria del proceso de evolución del relieve, impuesto por los procesos de levantamiento, pero en ningún caso una relación directa causa-efecto.

DISCUSIÓN

El ordenamiento del relieve de una región se puede realizar tomando como criterios de referencia: su extensión y morfometría, su génesis y su edad. Existen varios procedimientos para identificar y clasificar estructuras de relieve según referentes morfométricos, de las cuales, la técnica de las wavelets aplicada en el ASRO ha brindado resultados promisorios (Agudelo et al, 2007). Los criterios, genético y cronológico, son fundamentales para comprender las trayectorias evolutivas del relieve de una región. Las dificultades de diverso orden para acceder a las técnicas de datación modernas se “resuelven” parcialmente con la definición de un cuadro de cronologías relativas que se establece a partir de las relaciones espaciales entre las diferentes unidades de relieve. La existencia de cañones lineales que cortan y segmentan altiplanos constituye un ejemplo del tipo de relaciones entre unidades de relieve en la parte norte de la Cordillera Central. En estas situaciones, la unidad interruptora es mas joven que la unidad interrumpida. Varios criterios de carácter espacial permiten por lo tanto definir lo que por analogía podría denominarse la columna estratigráfica del relieve de una región. El empleo de criterios genéticos y de cronología relativa permiten identificar las generaciones de relieve presentes en una región, las cuales constituyen el referente para reconstruir la evolución del relieve.

Existen estructuras mórficas, como el escalonamiento de geoformas, las cuales se repiten en diferentes contextos espaciales, desde los 10^4 hasta 10^{-1} Km² a través de 5-6 ordenes de magnitud diferente.

La reconstrucción del levantamiento de las cadenas montañosas implica el conocimiento de sus historias, geológica y geomorfológica. El énfasis se ha centrado en la historia geológica, asumiendo como un presupuesto acrítico, el carácter eminentemente reciente (Cuaternario) de las estructuras del relieve. Esta opción resulta factible en aquellos sectores de los cinturones cordilleranos donde predomina un relieve montañoso tropical típico, modelado durante y con posterioridad al levantamiento tectónico, intenso y reciente, de los Andes Colombianos. Sin embargo, donde la arquitectura de los cinturones cordilleranos consiste de un sistema escalonado de altiplanos modelados en perfiles de meteorización muy espesos, es altamente probable que los registros geomórficos involucren intervalos

temporales mayores, que abarquen el Neógeno y una gran parte del Paleógeno.

CONCLUSIONES

El relieve del ASRO está constituido por un conjunto numeroso de unidades mórficas antiguas, recientes y en procesos activo de modelado con extensión y génesis muy diferentes. En el ASRO existen unidades de relieve muy antiguas y bien preservadas. Asociado a estas unidades se tienen paleosuelos y perfiles de meteorización cuyas características corresponden con contextos ambientales diferentes a los actualmente vigentes en la región.

A la escala de cordillera se ha identificado de tiempo atrás una estructura escalonada de altiplanos (Arias et al, 2000, 2002); esta estructura mórfica se repite a escalas espaciales menores con otros tipos de geofor- mas, involucrando en ello 4-5 ordenes de magnitud. La distribución espacial de bloques colinados dentro del ASRO expresa el basculamiento al sur y al sureste que presenta la parte septentrional de la Cordillera Central.

En los bloques colinados se reporta la existencia de tres generaciones de depósitos superficiales, separados por discontinuidades estratigráficas de carácter regional (trabajos de campo realizados por Arias y González, durante los años 2005 y 2006, aun no publicados; Arias et al, 2002); los depósitos mas recientes fueron descritos por Salazar et al (2007). Los depósitos mas antiguos son de carácter aluvial, presentan una alteración intensa y pueden alcanzar 40-60 metros de espesor. La presencia de depósitos aluviales antiguos en los diferentes bloques colinados plantea problemas importantes de correlación estratigráfica, teniendo en cuenta que se encuentran separados por escarpes erosivos. El eje de la cordillera se pensó como un escenario de carácter denudativo mientras el cañón del Río Cauca y el valle del Río Magdalena como ámbitos favorables a la depositación y preservación del registro sedimentario Terciario; la presencia de varias generaciones de sedimentos aluviales antiguos y espesos en los bloques colinados del altiplano de Santa Rosa de Osos demandan la necesidad de reformular este imaginario.

REFERENCIAS

- Agudelo, S.L.; Cabrera, K.R. y Parra, L.N. (2007). Herramientas para el análisis geomorfológico utilizando transformadas wavelet. XI Congreso Colombiano de Geología
- Arias L, A., González L, H., Zapata, R., Arias G. (2002). Comportamientos y estructuras del relieve y los suelos en el altiplano de Santa Rosa de Osos (Antioquia). Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias; 365p.
- Arias L., A., González L, H., Arias G. (2000). Historia del Relieve y los Suelos en el Altiplano de Santa Rosa de Osos - Antioquia - Región el Vergel. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Ciencias. Corantioquia; 432p.
- Budel, J. (1982). Climatic Geomorphology. Princeton University Press. Princeton, 443p.
- Salazar S; González, L. H; L; Arias L.A. (2007). Caracterización litoestratigráfica y pedoestratigráfica en el altiplano de Santa Rosa de Osos. XI Congreso Colombiano de Geología.
- Taboada, A., et al. (2000). Geodynamics of the northern Andes: subductions and intracontinental deformation (Colombia). *Tectonics* 19, pp. 787-813.

Trabajo recibido: marzo 27 de 2007

Trabajo aceptado: mayo 29 de 2007