

LAS CUENCAS INTRAMONTAÑOSAS NEOGENAS DEL ECUADOR

por

R. Marocco (ORSTOM), A. Egüez (EPN), A. Lavenu (ORSTOM), C. Noblet (IFEA, ORSTOM, BHP Minerals), R. Baudino (IFEA), T. Winter (IFEA, Coyne & Bélier)

INTRODUCCION

El proyecto de estudiar las cuencas neógenas ecuatorianas nació:

- de contactos establecidos a principios de los años 1980 entre geólogos ecuatorianos de la Escuela Politécnica Nacional y de CEPE (actual PetroEcuador) con colegas franceses del *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS), del Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA) y del *Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération* (ORSTOM);
- del proyecto iniciado en 1983 por Jean Delfaud y René Marocco sobre el estudio de las cuencas neógenas de los Andes de Bolivia, Perú y Ecuador. Dicho proyecto tenía como finalidad aportar la dimensión sedimentaria (es decir sedimentológica, climática, paleogeográfica, etc.) a los estudios tectónicos que ya se estaban realizando sobre el período Oligoceno superior-Cuaternario. En otras palabras, se buscaba agregar a la visión algo estática (fases tectónicas sucesivas) obtenida por el mero análisis estructural, una visión dinámica, como en un dibujo animado, dada por el análisis de cuenca. El período escogido corresponde al que marca la reactivación de la tectónica andina que hasta ahora sigue.

F. Dugas (ORSTOM) trabajó desde el año 1984 sobre la geología del Callejón Interandino, pero es C. Noblet, investigador del IFEA integrado al equipo ORSTOM, que inició el programa de las cuencas neógenas en 1985 con el estudio de la cuenca de Cuenca (fig. 1) en el marco de un convenio suscrito por la Escuela Politécnica Nacional (EPN), el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), el Centro de Levantamiento Integrado de Recursos Naturales (CLIRSEN) y el ORSTOM. Posteriormente (de 1988 a 1992), se estudiaron otras cuencas según dos convenios sucesivos entre la EPN y el ORSTOM. El equipo ORSTOM se complementó con la asignación de A. Lavenu en 1986 y R. Marocco en 1987. El programa benefició también del apoyo de jóvenes cooperantes del IFEA : T. Winter en 1988-1990 y R. Baudino en 1991-1992. El programa se llevó a cabo, en todos sus aspectos de campo y de gabinete, con profesionales ecuatorianos : Dr. A. Egüez (EPN), Ing. R. Cornejo (EPN), Ing. V. H. Pérez (EPN), Ing. R. Iglesias (CLIRSEN). Cabe señalar también la importante participación de estudiantes egresados de la EPN que realizaron su tesis de grado sobre temas directamente ligados al programa: J. Fierro, O. Izquierdo, J. Toro, J. Mediavilla, F. Robalino, F. Dávila. En 1992 y 1993, tres alumnos egresados de la Escuela Politécnica de Zurich se integraron al equipo ecuatoriano-francés para estudiar la cuenca de Nabón (fig. 1).

Una síntesis general del conjunto de las cuencas intramontañosas neógenas ecuatorianas está en curso de elaboración por R. Baudino.

Una cuenca sedimentaria registra en su relleno los eventos geodinámicos sufridos por la misma cuenca y sus zonas de aportes. En efecto, fenómenos tan diferentes como la tectónica, el magmatismo, los cambios climáticos, los movimientos eustáticos, dejan sus huellas en la sedimentación. La influencia de dichos fenómenos es muy variada; unos afectarán las relaciones geométricas de las capas sedimentarias entre ellas (la tectónica por ejemplo), algunos se manifestarán por una modificación de la litología de los sedimentos (el magmatismo), otros inducirán cambios evolutivos en la génesis de los minerales arcillosos (cambios climáticos), otros por fin determinarán organizaciones secuenciales a gran escala de las pilas sedimentarias rellenando las cuencas (la tectónica, el eustatismo). Vemos así que analizar una cuenca sedimentaria va mucho más allá que el simple estudio estratigráfico; es el complemento indispensable a la comprensión de la evolución geodinámica de una cadena montañosa.

LOCALIZACION Y JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

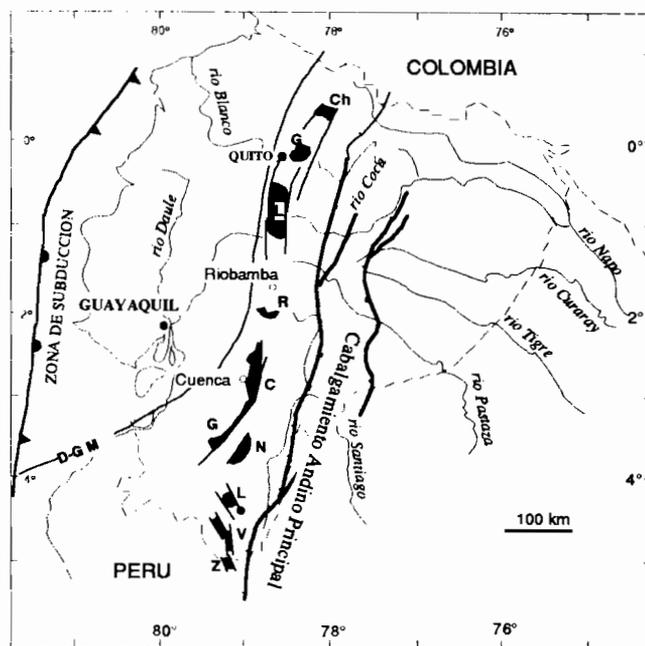


Figura 1 : Localización de las cuencas intramontañasas neógenas del Ecuador. Ch: Chota, G: Guayabamba, L: Latacunga, R: Riobamba, C: Cuenca, G: Girón-Santa Isabel, N: Nabón, Lo: Loja, V: Vilcabamba, Z: Zumba. D-G M: Zona de falla Dolores-Guayaquil.

Los trabajos realizados de 1985 a 1993 y que aquí presentamos portaron sobre las cuencas intramontañasas neógenas. Posteriormente, y para tener una visión completa de la evolución de la cadena de los Andes ecuatorianos se necesitará estudiar también las cuencas de misma edad de la Costa (zona de ante arco) y del Oriente (cuenca de antepaís).

La figura 1 presenta la ubicación, a lo largo del Callejón Interandino, de las cuencas intramontañasas estudiadas. Antes de comenzar la descripción de dichas cuencas me parece necesario definir lo que es una cuenca intramontaña. Es una depresión activa controlada por la tectónica (fallas activas) y que se establece en el seno de macizos montañosos. En otras palabras es una cuenca en la cual se depositan los productos de erosión de los relieves que la rodean; por lo general, las cuencas intramontañasas son continentales y controladas por la tectónica compresiva que generan los plegamientos y los relieves de las cadenas montañosas. Morfológica y

genéticamente, las cuencas intramontañasas son fundamentalmente diferentes de las cuencas de ante arco (marinas y controladas por esfuerzos distensivos) y de las de antepaís ligadas al cabalgamiento de la cadena sobre su antepaís.

EL RELLENO SEDIMENTARIO

A pesar de las particularidades locales en el detalle del desarrollo de cada una, las cuencas intramontañasas neógenas ecuatorianas muestran un cierto número de importantes características comunes que hace pensar que todas han sido controladas, en su evolución geodinámica general, por los mismos fenómenos ocurridos simultáneamente en el conjunto de la región andina del Ecuador. Estas características comunes son :

- una misma edad de la series constituyendo el relleno de las cuencas, que va del Oligoceno terminal al Mioceno superior-Plioceno;
- una misma sucesión vertical de los ambientes sedimentarios que es de abajo hacia arriba: fluvial, lacustre (fino en un principio, después grueso), fluvial proximal, abanicos aluviales, el conjunto constituyendo una serie granocreciente;

- una organización de la sedimentación en dos grandes secuencias:
- un control tectónico de la sedimentación que se traduce por la existencia, a los diferentes niveles de la columna estratigráfica, por estructuras tectónicas sinsedimentarias;
- una misma evolución de los esfuerzos compresivos que presentan una rotación progresiva (de NNE-SSW a E-W).

Estas mismas características se encuentran también en las cuencas intramontañosas neógenas del Perú.

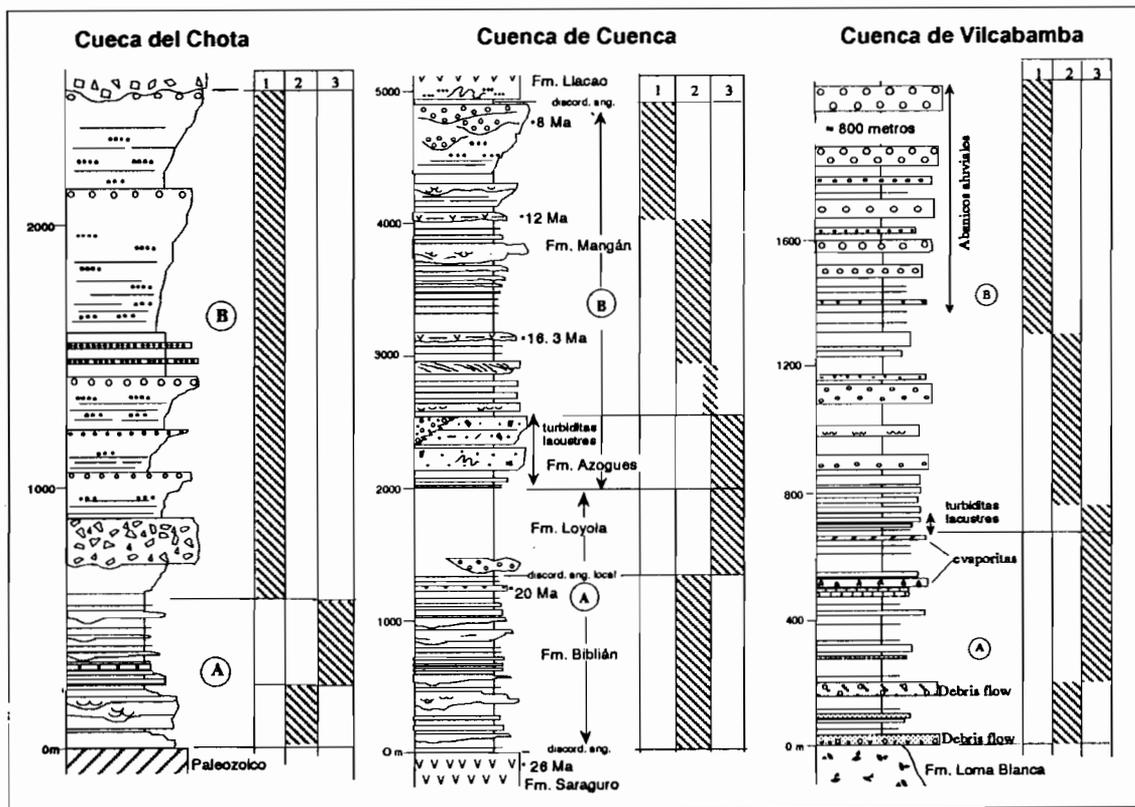


Figura 2 : Relleno sedimentario de las cuencas neógenas de Chota (Barragán, 1992), de Cuenca (Noblet *et al.*, 1988), y de Vicabamba (Fierro, 1991). 1 = Abanicos aluviales; 2 = Ambiente fluvial; 3 = Ambiente lacustre.

La figura 2 presenta las columnas estratigráficas de las cuencas del Chota (Norte del Ecuador), de Cuenca y de Vilcabamba (Sur del Ecuador). La primera gran secuencia [A] es granodecreciente (fluvial proximal en la base y después lacustre tranquilo). La interpretación dinámica es la de una depresión de se inicia en la cual se establece un sistema fluvial drenando los cursos de agua bajando de los relieves que circundan la depresión. Esta se acentúa, iniciándose una importante subsidencia que permite la instalación de un lago por la dificultad que tiene el sistema fluvial a evacuar el agua en forma suficiente. La segunda gran secuencia [B] es granocreciente traduciendo una inestabilidad creciente de las zonas de aportes sedimentarios. La sedimentación es típica de una cuenca en proceso de clausura.

EVOLUCION TECTONICA Y GEODINAMICA DE LAS CUENCAS

Los análisis estructurales sobre las deformaciones dúctiles (pliegues) y frágiles (fallas) realizados en las cuencas y en sus bordes indican que el régimen compresivo fue constante desde el Oligoceno superior hasta el Plioceno. Los sedimentos de la primera gran secuencia A y el substrato presentan deformaciones indicando una evolución de la dirección de acortamiento desde NNE-SSW (N23°E) hasta ENE-WSW (N64°E). En la segunda gran secuencia B, la dirección de acortamiento varía de ENE-WSW (N71°E) a aproximadamente E-W (N107°E).

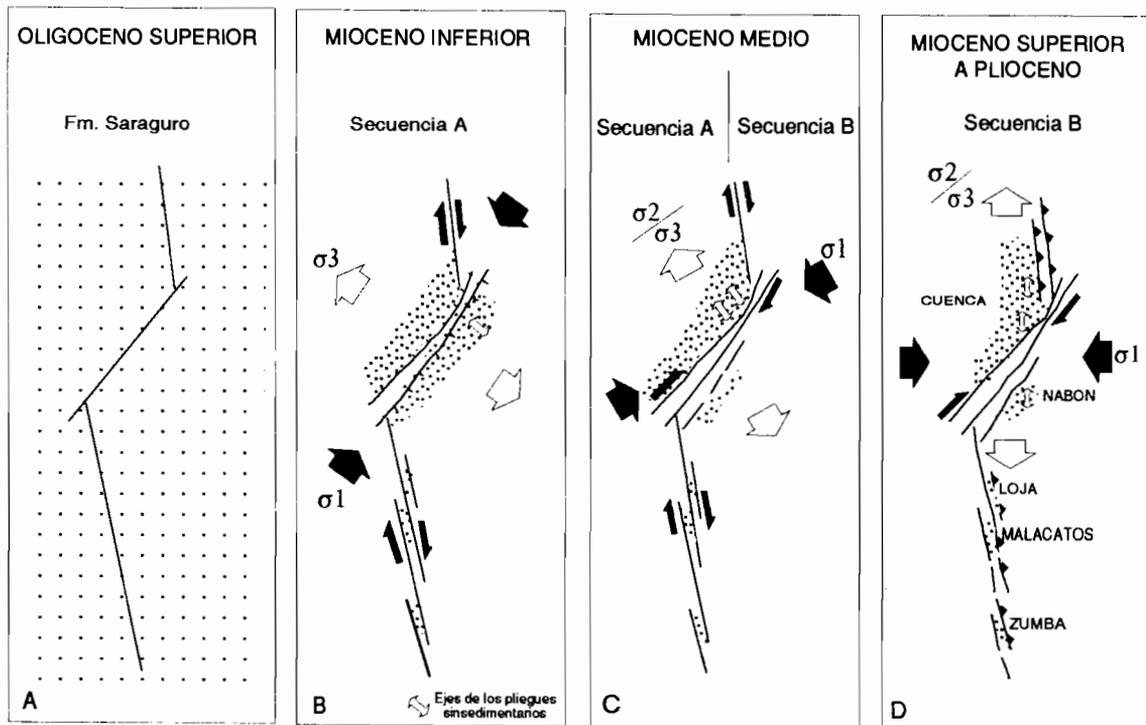


Figura 3 : Resumen de la evolución geodinámica de la Sierra Sur del Ecuador durante el Neógeno, según Noblet *et al.* (1988)

Esta rotación de los esfuerzos es responsable del tipo de evolución dinámica de las cuencas intramontañas neógenas, como lo muestra la figura 3 para las cuencas del Sur del Ecuador. Las direcciones de compresión NNE-SSW del comienzo de la evolución [Secuencia A] están asociadas a una extensión perpendicular horizontal (WSW-ENE), estas direcciones de esfuerzos determinan un juego siniestral-normal en las fallas NE-SW (Cuenca, Nabón) y un juego dextral-normal a lo largo de las fallas NNW-SSE (Vilcabamba, Loja); resulta una **apertura** de las cuencas intramontañas. La compresión pasando a direcciones próximas a E-W [secuencia B] determinan una componente inversa importante a lo largo de las fallas controlando las cuencas; es el fase de **cierre**.

PERSPECTIVAS

Ahora que los principales rasgos sedimentarios y tectónicos de las cuencas intramontañas neógenas ecuatorianas han sido establecidas y que una síntesis general está en curso de preparación, es tiempo de pasar al estudio de las cuencas de misma edad de la costa (cuencas de ante arco) y de la zona subandina (cuenca de antepaís). Es el objetivo que se fija el equipo para los próximos dos o tres años.

Se deberá seguir vías de investigación hasta ahora poco exploradas en el estudio de las cuencas neógenas. Por ejemplo la integración de los datos aportados por las arcillas que permiten evaluar las alturas de su génesis y los tipos de paleoclimas; por ejemplo las influencias relativas eustatismo-tectónica en los cambios de sedimentación continental; por ejemplo los diacronismos posibles entre los eventos tectónicos generadores de relieves y los sedimentos correlativos.