

# EL CUATERNARIO GEOLÓGICO EN LA CUENCA PASTAZA MORONA Y SU RELACION CON LOS ECOSISTEMAS AMAZONICOS

Walter Fidel Castro Medina

[wcastro@iiap.org.pe](mailto:wcastro@iiap.org.pe) [castor51@hotmail.com](mailto:castor51@hotmail.com)  
Instituto de Investigaciones de la amazonía peruana (IIAP)  
Av. Abelardo Quiñones Km. 2,5 Iquitos - Perú

## RESUMEN

Las cuencas de los ríos Pastaza y Morona representan desde el punto de vista geosistémico una zona muy particular debido a sus características biofísicas, por un lado presenta características físicas muy importantes, considerando el tipo de material volcánico disperso en toda el área, vinculado desde tiempo del Pleistoceno, cuyos focos volcánicos provinieron del norte. Asimismo presenta grandes espacios depresionados, que constituyen grandes humedales, donde se distribuyen especies de flora y fauna en algunos casos endémicas. una geomorfología basada principalmente en la gran complejidad de la unidad morfoestructural que configura el área de estudio, “la Penillanura Amazónica”, la cual posee una vasta extensión dentro del territorio peruano que se desarrolla al Este de la Cordillera Andina. Otra de las unidades que ha tenido relevancia por su constante actividad tectónica en el área, la conforma una porción de la cadena subandina o también denominada Cordillera Campanquiz, cuya característica principal son sus altas cumbres montañosas. Sin embargo, el dominio de la Llanura Amazónica es total, pues en ella se caracterizan relieves diversos que van desde suave y ondulados, donde se exponen las llanuras y planicies aluviales y, sistemas colinosos, los cuales se hallan cubiertas por una densa vegetación de tipo tropical.

Las cuencas han pasado por prolongadas etapas de acumulación de sedimentos, principalmente durante el Cuaternario, que fueron relativamente afectados por eventos tectónicos, siendo todos ellos de origen andino, basculando y desarrollando espacios depreseionados donde se asientan los humedales. Aunque los sedimentos aflorantes en estas cuencas datan desde épocas del Terciario, como las unidades Chiriaco y Pebas, pero su distribución esta limitada por pequeñas porciones en la parte del sector noreste y en el sector suroeste. La cobertura sedimentaria cuaternaria es la que predomina y es una de las condicionante y que controlan la evolución de los ecosistemas, tales unidades reconocidas están referidas a las formaciones geológicas Saramiriza, Nauta, Pastaza, Depósitos palustres-lacustres, depósitos aluviales subrecientes y depósitos fluviales.

En los procesos de modelamiento del territorio, los materiales volcanoclásticos del suelo en el sector Pastaza, y materiales samíticos (arenitas, gravas, conglomerados) en el sector Morona, trasladados y removidos por los sistemas fluviales, han originado una variedad de ecosistemas sujetos a los gradientes del hidrometamorfismo, desde complejas lagunas dendromórficas y meándricas, pantanos permanentes y temporales, mosaicos de planicies con hondonadas bien o mal drenadas. En esa misma dinámica, en la parte nororiental quedan aisladas terrazas altas y colinas. Sobre estos ambientes, crecen y prosperan más de 1500 especies vegetales, de ellas unas 1000 plantas, que en grupos de comunidades modeladas por los tipos de substratos definen una compleja cobertura vegetal, entre las que es posible caracterizar unas 18 formaciones vegetales naturales, y dos de vegetación alterada por acción antrópica y por efectos atmosféricos medioambientales (Encarnación, 2006),

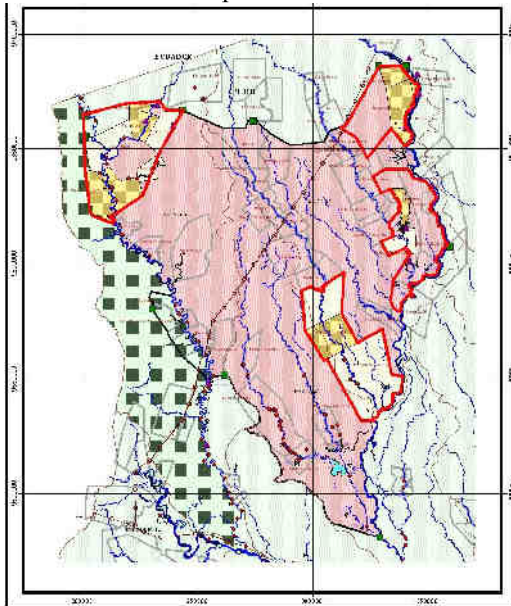
El objetivo general de este estudio es generar los conocimientos acerca de la diversidad de sedimentos que tienen influencia en el comportamiento de los diversos ecosistemas presentes en las cuencas de los ríos Morona y Pastaza y como su dinámica y evolución ha permitido el desarrollo de grandes espacios hidromorficos y tierras de altura.

## INTRODUCCIÓN

El área del estudio de las cuencas de los ríos Pastaza Morona, esta ubicada al noroeste del Perú y abarca una superficie de 1 735 899 ha (UNAP, 2007). Se encuentra localizada en el límite fronterizo

con la República de Ecuador, dentro de la jurisdicción de la Región Loreto, en la provincia Datem del Marañón y parte de los distritos de Pastaza, Morona y Andoas. Desde el punto de vista morfoestructural comprende íntegramente a la Penillanura de Loreto con clara influencia de la presencia de la Cordillera Andina (Faja Subandina).

MEGARD & PHILIP (1976) y JORDAN *et al.* (1983), indican que la evolución tectónica de la Amazonía Peruana, se manifiesta como consecuencia del proceso de subducción de bajo ángulo ( $5^\circ$  a  $10^\circ$ ) de la Placa de Nazca por debajo de la Placa Sudamericana en el segmento comprendido entre los paralelos  $2^\circ$  y  $15^\circ$  de Latitud Sur. ISACKS (1988) y BARBERI *et al.* (1988), mencionan que el proceso de subducción se inició hace unos 10 ó 5 millones de años, en el límite Mioceno - Plioceno, debido a la subducción de la alta cresta de Nazca (Nazca ridge) por debajo de la placa continental sudamericana, generaron una serie de importantes acontecimientos geológicos, así tenemos las principales: 1) El plegamiento de las secuencias sedimentarias y posterior levantamiento de la Cordillera Oriental y Faja Subandina, 2) Eventos tectónicos que migran hacia el Este y consecuente acortamiento cortical, 3) Cese del vulcanismo en el Cuaternario en la Cordillera Occidental, 4) División de la Cuenca Amazónica en varias subcuencas de antearco, entre ellas la Penillanura de Loreto, la cual posee divisiones como la Subcuenca del Pastaza-Marañón (Depresión de Ucamarca y Abanico del Pastaza), y Subcuenca Depresión Napo-Putumayo, las cuales marcan su límite por efecto del Alto Estructural positiva denominada "Arco de Iquitos".



Dentro de un marco geotectónico regional, se encuentra localizada la cuenca Pastaza – Marañón, constituyéndose como una cuenca intracratónica, adyacente a la unidad morfoestructural de relevancia regional como es el Cratón Brasileño. Esta cuenca esta considerada relativamente estable, con cierta influencia de la Cordillera Subandina (Cordillera Campanquiz). Esta zona también se halla controlada por el Arco de Iquitos, que constituye un importante elemento tectónico positivo, que ha originado que los sedimentos levantados hayan sido erosionados y transportados por los sistemas fluviales hacia esta cuenca, durante el Terciario superior, almacenándose dentro de esta cubeta sedimentaria.

La gran variabilidad de sedimentos cuaternarios han originado suelos no inundables mayormente de fertilidad natural baja a media y los inundables con fertilidad media. La cobertura boscosa vegetal está conformada por comunidades vegetales boscosas con árboles bien desarrollados y frondosos que crecen en los terrenos colinosos y planicies de tierra

Fig. 1. Ubicación de las cuencas de Pastaza Morona

firme, y terrenos de mal drenaje de tipos hidromórficos con densas comunidades de palmeras de Mauritia o "aguajales", los pantanos arbóreos y herbáceos. Las áreas deforestadas con cultivos agrícolas y las comunidades de regeneración o "purmas" de diferentes edades llamados bosques secundarios, completan la complejidad biofísica.

## OBJETIVO

Elaborar el diagnóstico ambiental referido a la sedimentología, estratigrafía y morfología mediante el análisis de las diferentes unidades geológicas aflorantes, para enfocar su relación con la diversidad ecosistemita en el ámbito de las cuencas de los ríos Pastaza y Morona.

## MÉTODOLÓGIA

Para la elaboración del estudio se realizo trabajos de campo multidisciplinar, en el cual se utilizo las variables geología y geomorfología y cobertura vegetal en el caso del primero se hizo la identificación

de las unidades litoestratigráficas y cronoestratigráficas. La descripción de los afloramientos sedimentarios (consolidadas, semiconsolidadas e inconsolidadas) aflorantes en las márgenes de los ríos Morona, Pastaza, y quebradas tributarias; y zonas circundantes se hizo mediante la medición de columnas estratigráficas en geomorfología se analizaron los parámetros morfométricos, morfoestructurales y morfoestructurales. Mientras para la identificación de las comunidades vegetales se tuvo en cuenta los inventarios realizados por el grupo de biólogos, tomando como base el diagnóstico geomorfológico y geológico.

Para facilitar el trabajo de campo, análisis e interpretación de los resultados, el área de estudio fue dividido en tres Zonas: Zona 1, cuenca del río Pastaza, subcuencas de los ríos Huasaga y Manchari; Zona 2, subcuencas de los ríos Chapuli, Chuinda y Huitoyacu; Zona 3, cuenca del río Morona y subcuenca del río Situche. Teniendo en cuenta las características topográficas y morfológicas del área de estudio, se diseñó el recorrido por las cuencas de los ríos Morona y Pastaza, y principales tributarios.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### FUNDAMENTACIÓN CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La interpretación, análisis y descripción de la columna estratigráfica en superficie, ha dado como resultados formaciones sedimentarias semiconsolidadas a inconsolidadas cuyas edades datan del Paleógeno-oligoceno al Cuaternario reciente. Las unidades geológicas representativas (fig.2), donde se describe a grandes rasgos las sedimentitas más representativas de cada formación. Estas han sido depositadas principalmente en un ambiente continental fluvial, lacustre, palustre y en ocasiones en ambiente volcánico bastante activo.

Las unidades estratigráficas identificadas son la Formación CHIRIACO del Oligoceno, Formación PEBAS del Mioceno – Plioceno, Formación NAUTA INFERIOR del Plioceno, Formación NAUTA SUPERIOR del Pleistoceno inferior, Formación SARAMIRIZA del Pleistoceno inferior a medio, Formación PASTAZA del Pleistoceno inferior, Depósitos palustres lacustres del Pleistoceno superior, depósitos aluviales subrecientes del Pleistoceno superior-holoceno y depósitos fluvioaluviales del Holoceno; todas ellas se extienden ampliamente en la zona de estudio.

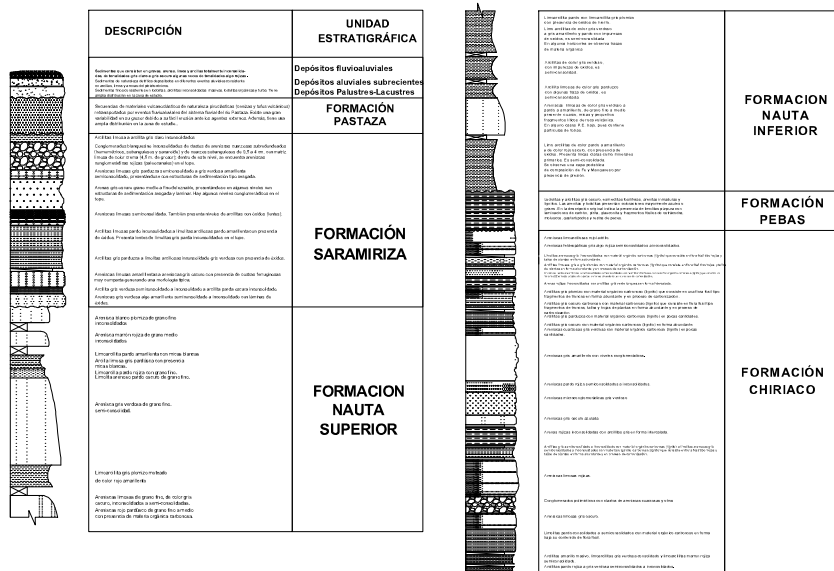


Fig.2. Columna estratigráfica generalizada de las cuencas del Pastaza y Morona

### CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS

Se desarrolla dentro de una unidad morfoestructural denominada Penillanura de Loreto, al Este de la cadena andina. Se caracteriza por presentar un relieve suave y ondulado, donde se exponen las llanuras y planicies aluviales y, sistemas colinosos (Fig. 4), todas ellas cubiertas generalmente por una densa vegetación de tipo tropical.



Sistemas ecológicos	Rasgos hidrofiticos, edafológicos y florísticos	Tipos de formaciones vegetales
<b>Comunidades primarias o naturales</b>		
Adaptación al hidrofítismo	Adaptación a los flujos de aguas blancas sobre suelos volcanoclásticos.	Comunidades sucesionales mixtas
	Adaptación a los flujos de aguas mixtas o aguas negras; suelos sedimentarios.	Pantanos herbáceos, Pantanos arbóreos, Renacales, Aguajales mixtos, Aguajales densos, Palmales mixtos, Palmales dispersos, Comunidades de árboles hidromórficos "tipo varillales"
Adaptación a ritmos de inundación corta o efímera	Adaptación a los flujos de aguas blancas, suelos volcanoclásticos.	Comunidades sucesionales de valles intercolinosos
	Adaptación a los flujos de aguas blancas, suelos areniscas.	Comunidades riparias del Morona
Adaptación mesofítica o xerofito-ecológica, o "tierra firme"	Adaptación a suelos volcanoclásticos.	Bosques de terrazas bajas del Pastaza, Bosques de terrazas medias, Bosques de terrazas altas
	Adaptación a suelos de areniscas.	Bosques de colinas bajas, Bosques de colinas bajas disectadas, Bosques de terrazas bajas del Morona, Bosques escleromórficos del Morona
<b>Comunidades vegetales alteradas (IV)</b>		
Alteraciones naturales (rayos y vientos)		Comunidades y bosques de regeneración natural
Alteraciones antrópicas (agricultura)		Complejo de chacras y parrnas

Fig.5. Ecosistemas y tipos de comunidades vinculadas a los tipos de material sedimentario y sistemas hidrológicos

## CONCLUSIÓN

El Abanico del Pastaza en su mayor parte esta constituida por sedimentos de naturaleza volcano sedimentario proveniente de la Cordillera de los Andes ecuatorianos los cuales fueron depositados por los sistemas fluviales como consecuencia del carácter migratorio del río Pastaza, que se desarrolló de Este a Oeste desde el Pleistoceno terminal y continúa en la actualidad.

La cuenca del Pastaza presenta paisajes de humedales, que son las mas representativas en este sector de la Penillanura de Loreto.

Los sistemas fluviales han sido influenciados por la reactivación de las fallas preexistentes en la cuenca del Pastaza-Marañón, cuyo curso principal tiende a direccionarse hacia la depresión del Pastaza.

Los ambientes sedimentarios son netamente continental de tipo fluvial con diferentes energías de transporte y con algunas evidencias de ambiente palustres y lacustres.

Las comunidades vegetales primarias adaptadas al desarrollo de los sedimentos, fueron diferenciadas tres grandes grupos de formaciones vegetales: (1) adaptadas al hidrofítismo o al hicomorfismo, (2) adaptadas a las inundaciones en periodos cortos o efímeras, y (3) adaptación, a tierra firme (mesofítica o xerofitoecológica).

- En las formaciones hidrofiticas (hidromórficas) distinguimos los adaptados a los flujos de aguas blancas de tipo sucesional; y a los flujos de aguas mixtas o negras, caracterizadas por los pantanos, aguajales, renacales y comunidades hidromórficas tipo "varillales", que se caracterizan por sustentarse sobre sedimentos de turba, limos y arcillas de tonalidades oscuras, al parecer presentan tambien remanentes de sedimentos volcanoclásticos.

- En las formaciones adaptadas a los flujos de inundación corta o efímera están sujetos a los flujos de aguas blancas, y distinguimos las comunidades sucesionales de valles intercolinosos con suelos volcanoclásticos; y las comunidades riparias del Morona con suelos arenosos.

- En las formaciones adaptadas al mesofitismo o xerofito-ecológica, se diferencian comunidades sobre suelos volcanoclásticos en las terrazas bajas, medias y altas, principalmente, del Pastaza; y comunidades sobre suelos areniscas en las colinas y terrazas del Morona, en particular con caracteres xeromórficos tipo "varillales".

## BIBLIOGRAFÍA

Baby, P., Hermoza, W., Navarro, L., et al. 2005. Geodinamica miopliocénica de las cuencas subandinas peruanas: un mejor entendimiento de los sistemas petroleros.

Dumont, J.F. 1992. Rasgos morfoestructurales de la llanura amazónica del Perú: efecto de la geotectónica sobre los cambios fluviales y la delimitación de las provincias morfológicas. Bull. Inst. fr. Études andines., vol. 21, n°3, p. 801- 833.

Ingemmet-Biodamaz-iiap, 2007, Sinopsis explicativa del mapa litoestratigrafico de la geología de la amazonia peruana, informe técnico, p.79.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet). 1982. Memoria descriptiva del Mapa Tectónico del Perú. Proyecto SISRA Grupo de Geología y Tectónica. Junio, Lima – Perú.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet), 1986; Estudio Geológico de la Cordillera Oriental Región Huánuco; Boletín N° 11, Serie D: Estudios Especiales por: Bernard Dalmayrac; Sector Energía y Minas, p. 140.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet). 1997; Geología de los cuadrángulos de Teniente Pinglo (9-h), Santa María de Nieva (10-h), Puerto Alegría (9-i) y Puerto América (10-i). Boletín N° 99 Serie A: Carta Geológica Nacional por: Luis Quispesivana, Andrés Zuloaga G. y Manuel Paz M.; Sector Energía y Minas, p. 186.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet). 1998; Geología de los cuadrángulos de Río Santiago (7-h), Huijín (7-i), río Huasaga (7-j), Ayambis (8-h), Bagazán (8-i) y Limoncocha (8-j). Boletín N° 124 Serie A: Carta Geológica Nacional por: Luis Quispesivana, Manuel Paz M. y Andrés Zuloaga G.; Sector Energía y Minas, p. 160.

Unap-Profonampe, 2007. Proyecto Manejo de los Recursos Naturales de la Cuenca Pastaza Morona, componente temático geológico, para la Mesozonificación Ecológica y Económica de las cuencas de los ríos Pastaza y Morona, p. 82.

Unap-Profonampe, 2007. Proyecto Manejo de los Recursos Naturales de la Cuenca Pastaza Morona, componente temático Cobertura Vegetal, para la Mesozonificación Ecológica y Económica de las cuencas de los ríos Pastaza y Morona, p. 86.