

Geografía general

MARC POUILLY & STEPHAN G. BECK

INTRODUCCIÓN

El Río Mamoré (sur 9.5°- 18°, oeste 62.5°- 67°) forma parte de la Cuenca alta del Río Madeira, uno de los principales tributarios del Río Amazonas, situado en la parte suroeste de la Cuenca Amazónica (Fig. I.1).

El Río Mamoré tiene un recorrido de unos 1 200 km y está ubicado íntegramente en Bolivia. Recibe sus afluentes principalmente de la parte sureste de los Andes bolivianos (Departamento de Cochabamba). Al extremo noreste de Bolivia, en el Departamento de Pando y en la frontera con Brasil toma el nombre de Río Madeira, luego de fusionarse con otros tres ríos mayores (Iténez, Beni y Madre de Dios). En el Departamento del Beni, la parte central del Río Mamoré incluye una inmensa llanura de inundación, que es objeto de los estudios presentados en este libro.

GEOGRAFÍA HUMANA Y ADMINISTRATIVA DEL BENI

Culturas precolombinas poblaron las sabanas y orillas altas de los ríos desde tiempos prehistóricos. Poco se conoce de su historia y arqueología pero dejaron numerosos signos en forma de camellones y lomas artificiales (Denevan, 1980).

Actualmente, el extenso departamento del Beni tiene una superficie de aproximadamente 213 600 km², limita al norte con el Departamento de Pando, al oeste con el de La Paz, al sudeste con el de Santa Cruz y al este con la República de Brasil. Al sur, a lo largo de

las serranías de Marimonos y Mosetenes, la delimitación administrativa con el Departamento de Cochabamba aun no está bien definida.

El Departamento del Beni cuenta con una baja densidad de población de 1.7 habitantes por km², que corresponde a un 4% de la población total nacional (INE *et al.*, 1999). La mayor parte (*ca.* 66%) está concentrada en poblados de más de 2 000 habitantes. La otra parte es dispersa y habita en numerosas estancias ganaderas o en las orillas de los ríos. Según el Primer Censo Indígena Rural de Tierras Bajas, en 1994 más de 24 grupos de indígenas habitaban este departamento lo que corresponde a un 15% de la población total (Secretaría Nacional de Asuntos Étnicos, 1994). Domina la etnia de los Mojeños (16 000 personas), seguida por unos pocos miles de Chimanes, Movimas e Itonamas. La ganadería, agricultura, caza y pesca son las actividades principales en las áreas rurales.

Los productos exportables son ganado en pie, castaña, goma, palmito y madera que contribuyen solamente en un 4% a la exportación total nacional (Euroconsult & Galindo, 1999).

La Cuenca del Río Mamoré incluye cinco provincias políticas a lo largo del río. Los estudios presentados en este libro se desarrollaron sobre todo en la Provincia Cercado (capital departamental de Trinidad, con aproximadamente 65 000 habitantes); en la provincia Marbán al sur de Trinidad (capital provincial Loreto) y en la Provincia Moxos, al oeste del Río Mamoré (capital provincial San Ignacio).

La reducida vinculación territorial carretera con las demás regiones de Bolivia, contribuyó al lento desarrollo del departamento. Recién a fines de la década de los 60, se empezaron a construir los primeros caminos al Beni y las

carreteras interdepartamentales entre La Paz y Santa Cruz. La mayoría de las carreteras es de tierra y es transitable solamente durante la época seca (mayo - octubre). La escasa pendiente dificulta el drenaje de las aguas,

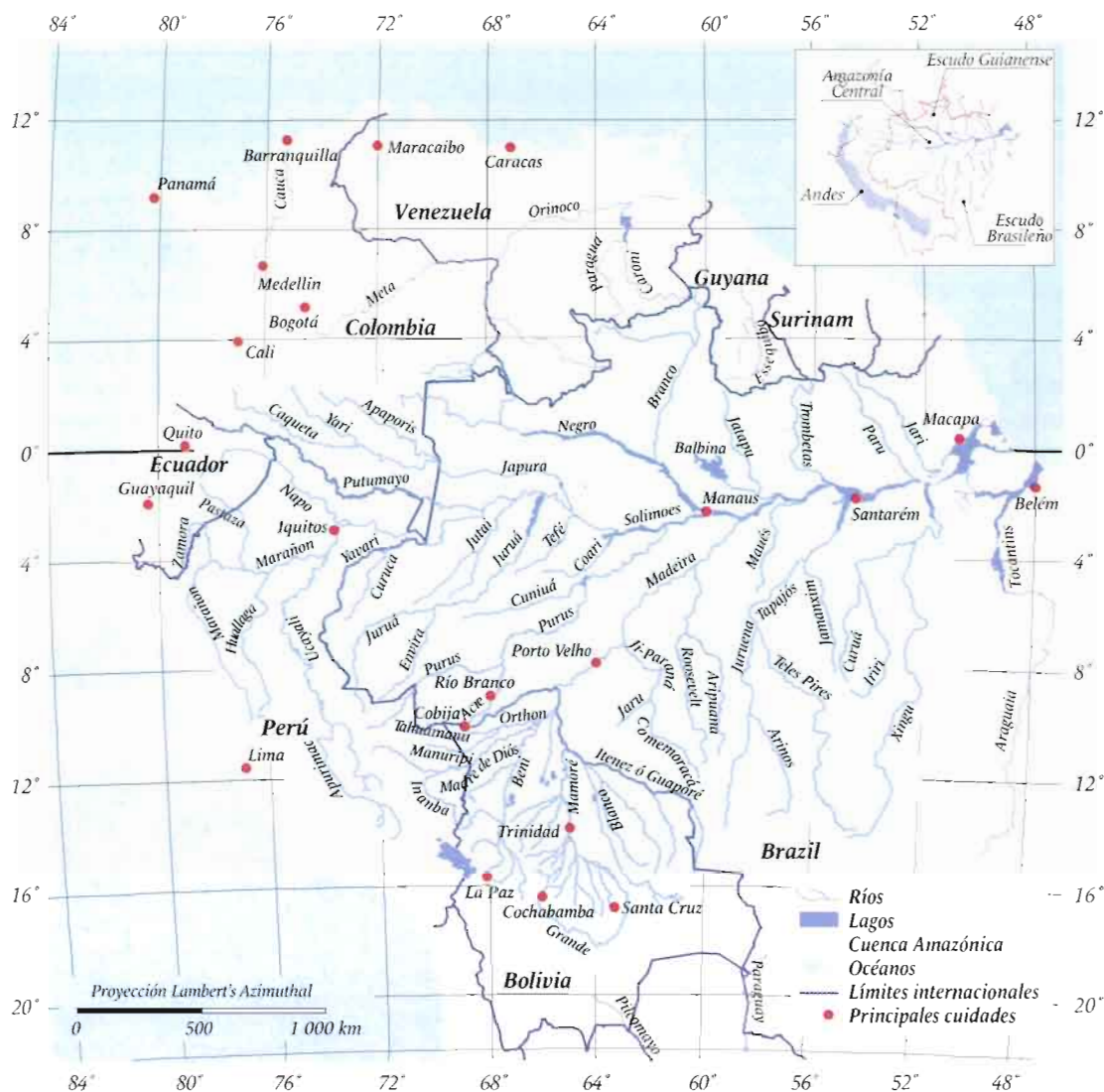


Figura I.1 Red hidrográfica principal de la Cuenca Amazónica.

mientras que la compleja red hidrográfica, los suelos arcillosos e inundables y la falta de materiales de construcción retrasan la apertura y el mantenimiento de los caminos (Euroconsult & Galindo, 1999).

El transporte fluvial tan importante y único medio en siglos pasados, mantiene aún su importancia para la población local. Las lanchas y canoas son el medio de transporte más común en los pueblos y estancias ribereñas. Las rutas fluviales más utilizadas en el departamento por grandes embarcaciones (pontones) son las conexiones Iténez-Mamoré, Beni-Mamoré e Ichilo-Mamoré, esta última vía cruza el área de estudio. Las embarcaciones salen de Puerto Villarroel sobre el Río Ichilo y van hasta Guayaramerín, pasando por Trinidad. Si bien los ríos son navegables, el frecuente cambio del curso, la formación de meandros, la acumulación de sedimentos, la formación de bancos de arena y las palizadas (acumulación de troncos) obstaculizan frecuentemente la navegación.

La escasez de carreteras impulsó al desarrollo de las conexiones aéreas. Hoy en el Beni existen más de 500 pistas comerciales y privadas. La información más completa y reciente se encuentra en dos estudios realizados por el Gobierno de Bolivia (Salm & Flores, 1994; Euroconsult & Galindo, 1999).

EL RÍO MAMORÉ EN LA CUENCA AMAZÓNICA

La Cuenca Amazónica (Fig. I.1) abarca unos 7 050 000 km² que corresponden aproximadamente al 39.5% de la superficie total del continente sudamericano; drena entre el 15% (Meybeck, 1982) y el 20% (Sioli, 1984) de todo

el agua continental que llega hasta los mares. La historia geológica de la zona amazónica es compleja y aún falta realizar estudios de investigación para lograr descifrarla (Putzer, 1984). Los movimientos de las placas tectónicas y las múltiples fases de progresión y regresión marinas, asociadas con grandes épocas climatológicas de la historia del planeta han generado cuatro zonas morfo-estructurales principales [Fig. I.1, ver Putzer (1984) y Hanagarth (1993) para más detalles y bibliografía]:

- Al este se encuentran dos antiguos macizos aproximadamente circulares, con relieves no muy abruptos entre los cuales corre una zanja de 300 - 500 km de amplitud, que permite a la Amazonía evacuar las aguas de la cuenca hasta el Océano Atlántico. Esos dos macizos, el Escudo Guyanense (situado en el sur de Venezuela, en las Guyanas y al norte de la zanja del eje amazónico) y el Escudo Brasileño (situado en el centro de Brasil y este de Bolivia y al sur del eje amazónico) están compuestos de roca precámbrica cristalina, cuya consolidación finalizó hace unos 600 millones de años.
- Al oeste, los Andes forman una sólida barrera orientada norte - sur (formada después del Mioceno, hace unos 8 - 10 millones de años) que impide el drenaje de las aguas hasta el Océano Pacífico. La vertiente oriental de los Andes que pertenece a la Cuenca Amazónica, tiene relieves muy marcados, que llegan hasta los 6 000 m y presentan profundos valles tallados en rocas sedimentarias parcialmente erosionadas, que forman los suelos andinos y subandinos, especialmente en la Región Peruano-Boliviana.
- Al centro de la cuenca, entre esos tres macizos orográficos, se delimita una inmensa llanura donde se han acumulado los sedi-

mentos aluviales arrastrados de los Andes desde el final del Terciario hasta el Cuaternario. El proceso de sedimentación fue acentuado por la formación de lagos grandes en toda la Región Subandina desde el Mioceno. Supuestamente uno de esos lagos dio lugar a la actual llanura del Beni y se vació hacia la Amazonía, hace unos 10 000 años por el desarrollo del Río Madeira. Consecuentemente, la actual llanura del Beni está cubierta por una capa poca profunda de sedimentos en la parte inferior de los ríos Beni y Mamoré, pero que se profundizan hacia los Andes, abarcando entre 400 - 800 m de espesor al norte-oeste de Trinidad y 3 000 m en el borde de los Andes.

La historia geológica e hidrológica de la Amazonía ha generado estas zonas morfo-estructurales que por sus características geológicas y

climatológicas causan actualmente importantes diferencias en la morfología de los ríos y en la físico-química de las aguas (Sioli, 1984; Salo *et al.*, 1986; Furch & Junk, 1997; Irion *et al.*, 1997):

- Los ríos de la llanura que drenan las aguas andinas, como el Beni y el Mamoré en Bolivia (pero también una mayoría de los afluentes de los ríos Solimoes, Juru y Purús en Brasil), tienen una dinámica fluvial muy importante, desplazándose lateralmente en la llanura y presentando una forma meándrica. De acuerdo a la geología de los paisajes que atraviesan, las aguas de esos ríos son turbias, cargadas de sedimentos procedentes de la erosión de los Andes y en razón de su color que se aproxima a un color café con leche, son llamadas aguas blancas (Fig. I.2).



Figura I.2 Confluencia de un río de aguas blancas (Río Cotacajes) y de un río de aguas claras (Río Santa Elena) en los Andes bolivianos. | *Marc Pouilly*

- Los ríos que drenan las regiones cristalinas presentan generalmente un lecho marcado con una morfología de tipo anastomosado o en trenza, como el Río Negro en el Brasil (Goulding *et al.*, 1988) o linear como el Río Iténez en Bolivia. Estas aguas no son cargadas por sedimentos y aparecen transparentes (aguas claras, como en el Río Iténez) o con un color negro (aguas negras cargadas en ácidos húmicos, como en el Río Negro), dependiendo del tipo de suelo y de la vegetación circundante (Sioli, 1984).

La procedencia de las aguas es importante para la productividad biológica. La Cuenca Amazónica está bajo la influencia de las aguas dulces desde hace 200 millones de años (Walker, 1995), por tanto existen pocas zonas con sedimentos marinos aflorantes. Los nutrientes provienen únicamente de la erosión de los sedimentos en los Andes, éstos se depositan principalmente en las llanuras de inundación, alrededor de los ríos de aguas blancas durante las inundaciones. Se ha observado que en las llanuras existe una alta producción orgánica, en comparación con zonas que no son inundables o con las zonas de inundación de los ríos de aguas negras o claras (Junk, 1984). En este marco general, el Río Madeira y especialmente su principal tributario el Río Mamoré, pueden ser clasificados como ríos de aguas blancas.

La Cuenca alta del Río Madeira (Fig. I.3) tiene una superficie de aproximadamente 851 000 km² (de los cuales 80% se encuentran en territorio boliviano) y un caudal promedio de 17 000 m³ · s⁻¹ en Villa Bella, en la confluencia de los ríos Mamoré y Beni (Roche & Fernandez, 1988). Este caudal corresponde a un 8 - 10% del caudal total del Río Amazonas a su llegada al Océano Atlántico. El 28% de la superficie de la Cuenca alta del Río Madeira

corresponde a la Cuenca del Río Iténez (que drena la parte suroeste del Escudo Brasileño), 24% corresponde a zonas de la Región Andina y Subandina y 48% (aproximadamente 430 000 km²) a los llanos del Beni, donde corren y confluyen los mayores afluentes andinos de los ríos Mamoré, Beni y Madre de Dios, así como el Iténez, todos formadores del Río Madeira (Roche & Fernandez, 1988). En longitud, esta región de llanura está delimitada por dos barreras orográficas: los Andes en el oeste y el Escudo Brasileño en el este (Fig. I.1). En latitud los límites de la llanura son menos marcados y corresponden más a cambios climáticos con una parte más húmeda en el norte (que permite el desarrollo del bosque amazónico de Pando) y una parte más xérica al sur delimitada por la Región Chaqueña.

El paisaje del Beni es una llanura casi perfecta, ligeramente inclinada hacia el noreste que desemboca en el Río Madeira y está situada entre 100 m (en la formación del Río Madeira) y 250 m de altitud (a la salida de los Andes). Entre Trinidad y Guayaramerín (donde el Río Mamoré cambia de nombre por el de Río Madeira), el declive de la pendiente es, en promedio, de 6 cm por kilómetro (Hanagarth, 1993; Charrière, 1999).

Toda **la Cuenca del Río Mamoré** (568 000 km², incluyendo los 303 000 km² del Iténez) representa el 66.7% de la superficie de la Cuenca Alta del Río Madeira y contribuye al 47.7% de su caudal (Roche & Fernandez, 1988). El Río Mamoré tiene un caudal promedio de 3 150 m³ · s⁻¹ en Trinidad y de 8 340 m³ · s⁻¹ en Guayaramerín, después de la confluencia con el Río Iténez. El Río Mamoré se junta con el Río Beni (8 920 m³ · s⁻¹ en Cachuela Esperanza) para formar la parte superior del Río Madeira.

Por encima de su confluencia con el Río Iténez, el Río Mamoré drena 133 230 km² de llanura y 88 840 km² de los Andes. En comparación, el Río Beni drena 48 710 km² de

llanura y 73 670 km² de los Andes (Roche & Fernandez 1988). Según esos autores, el 63% del agua del Río Mamoré proviene del drenaje de la llanura.

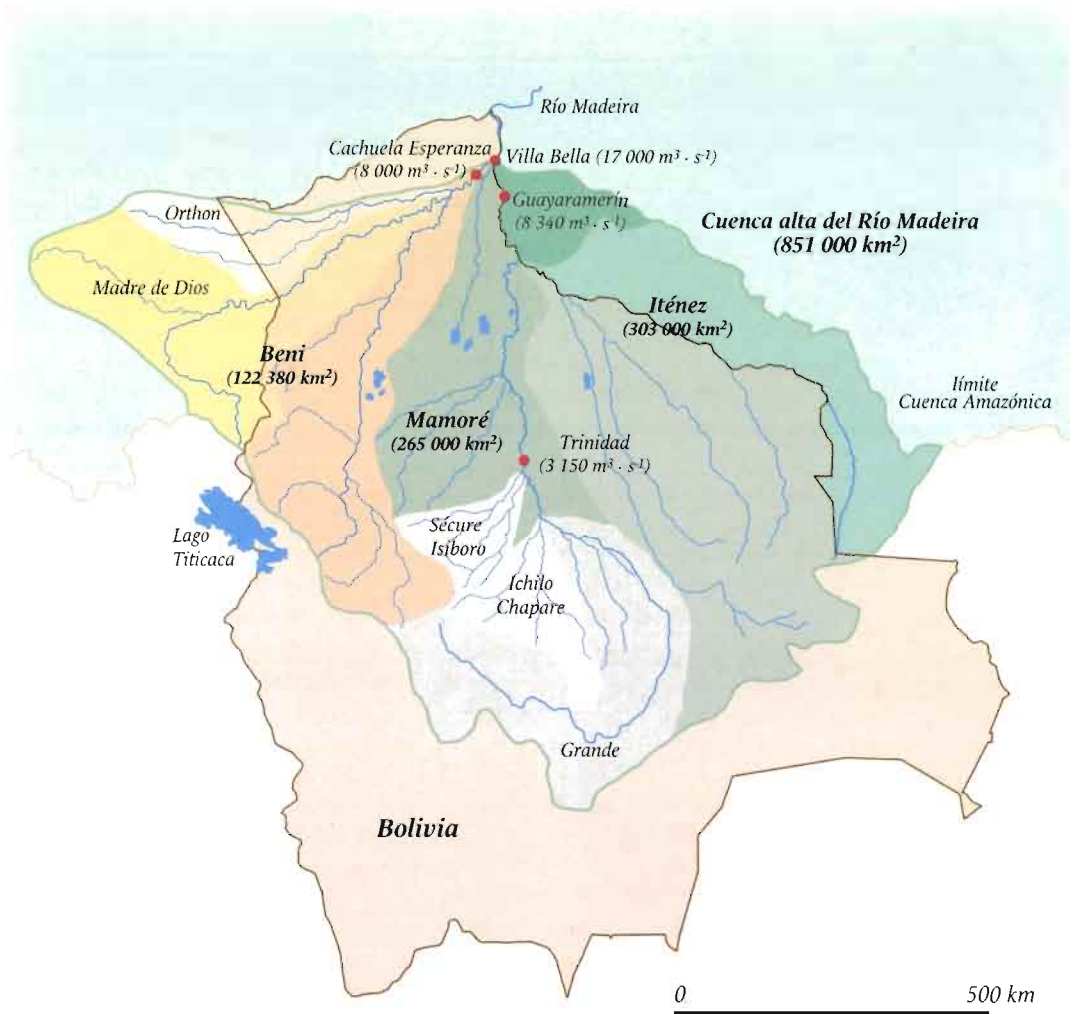


Figura 1.3 Principales ríos y sub-cuencas de la cuenca alta del Río Madeira en Bolivia. Las superficies y algunos promedios anuales de caudales son indicados de acuerdo a los datos de Roche & Fernandez (1988).

Los afluentes andinos del Río Mamoré drenan la parte central y meridional de la vertiente oriental de los Andes bolivianos, ya que la parte septentrional es drenada por los afluentes del Río Beni. Dos zonas principales pueden ser identificadas: en el norte, procedente de los valles andinos y subandinos sometidos a un alto régimen de lluvia se han desarrollado varios afluentes (ríos Yacuma, Rapulo, Maniqui, Apere, Isiboro-Sécure, Ichilo y Chapare), que drenan el 33% de la superficie andina del Río Mamoré, pero representan el 86% de sus aguas andinas (Roche & Fernandez, 1988). Mientras que la parte sur, drenada por el Río Grande y afluentes menores (ríos Yapacaní y Pirai), es más xérica, representa el 67% de la superficie y corresponde al 14% de las aguas andinas. Sin embargo, la subcuenca del Río Grande aporta la mayor parte de caudal sólido del Río Mamoré (Roche & Fernandez, 1988; Guyot, 1993). La región de Trinidad corresponde a una importante zona de sedimentación, por lo que más del 60% del material arrastrado por las aguas blancas se va deposi-

tando durante el cruce en las llanuras de inundación, lo que equivale hasta $150 \cdot 10^6 \text{ t} \cdot \text{año}^{-1}$ para el Río Mamoré (Guyot, 1993; Cap. III).

CLIMA

La llanura amazónica boliviana tiene un clima tropical, con una estación de lluvias concentrada en el verano. El 60 - 80% de las precipitaciones ocurre entre diciembre y marzo al mismo tiempo que las temperaturas son las más altas (Hanagarth, 1993; Montes de Oca, 1997; Navarro & Maldonado 2002; Figs. I.4 y I.5). Los niveles de agua más importantes son registrados generalmente entre los meses de enero y marzo (Fig. I.5). Sin embargo, las precipitaciones y las temperaturas decrecen en un eje noroeste-sureste paralelo al eje principal de los Andes. Las precipitaciones anuales se distribuyen entre 2 000 mm cerca a Cobija y 1 200 mm en la región de Santa Cruz (Roche *et al.*, 1993).

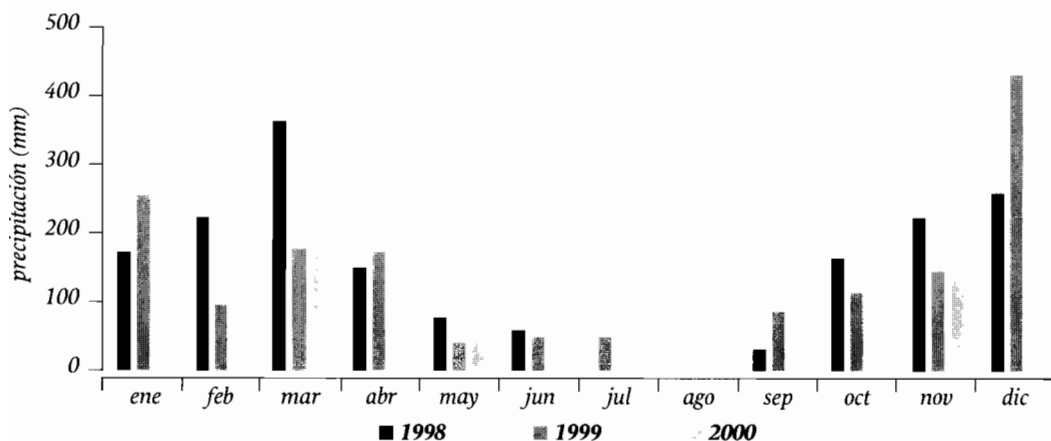


Figura I.4 Precipitación mensual en Trinidad durante los años 1998, 1999 y 2000 (datos no publicados del SENAMHI, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología).

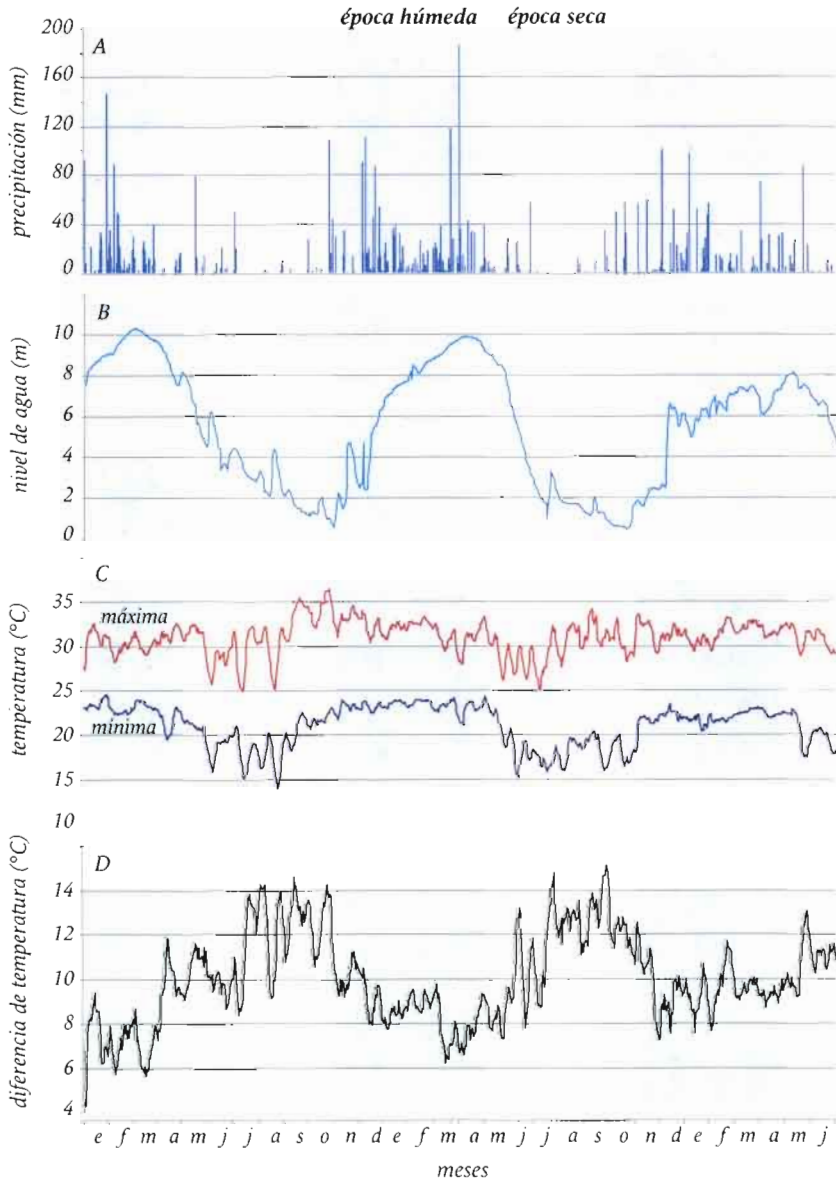


Figura 1.5 Variaciones de los parámetros hidrológicos y climáticos en Trinidad durante el período enero del 1997 a junio del 1999. **A.** Precipitación diaria en Trinidad (datos no publicados de SEMENA, SENAMHI y ASSANA). **B.** Niveles diarios de aguas del Río Mamoré (estación de Puerto Varador). El valor 0 para el nivel de agua es relativo y representa la base de una escala colocada en el río. Con esa misma referencia, el nivel de desborde (o nivel del terreno) es de 10.03 m (Cap. IV). **C.** Temperaturas diarias mínima y máxima en Trinidad (promedio móvil sobre 10 días). **D.** Diferencias diarias (máx- mín) de temperatura en Trinidad (promedio móvil sobre 10 días).

Las temperaturas promedio anuales varían de 26 - 27°C en el norte hasta 24°C en la zona de Santa Cruz (Roche *et al.*, 1993). Además de este gradiente, las precipitaciones anuales aumentan hacia el borde de los Andes, llegando a más de 5 000 mm · año⁻¹ sobre las cabeceras de los tributarios andinos del Río Mamoré (Roche & Fernández, 1988). Al mismo tiempo, las temperaturas disminuyen con el aumento de la altitud en los Andes. El patrón general de la temperatura depende principalmente de los factores de latitud y altitud. Las variaciones estacionales son debidas al cambio de posición de la Tierra alrededor del Sol que genera variaciones en el tiempo de insolación y en la distancia Tierra-Sol.

El patrón de distribución de las lluvias depende en gran parte de los movimientos de las masas de aire. Durante el verano, los vientos proceden generalmente del sector noreste, llegando a la Amazonía boliviana cargados de humedad del Atlántico y del bosque tropical de la Amazonía central. Las espesas nubes que se forman durante esta trayectoria son desviadas o bloqueadas por los relieves andinos y dan lugar a las intensas lluvias en los Andes y en la llanura. Durante el invierno, los vientos del norte son menos intensos y a veces son superados por vientos polares procedentes del sur del continente y canalizados por los Andes. Esos vientos fríos y generalmente secos generan los fenómenos de "surazos", caracterizados por una corta duración, una disminución abrupta de la temperatura y una intensa nubosidad. El ingreso de los vientos del sur es más pronunciado en la llanura aluvial donde no existen barreras fisiográficas. Las repercusiones alcanzan latitudes superiores a Trinidad, donde la temperatura puede cambiar de un día al otro en unos 10 - 15°C (Fig. I.5).

La intensidad anual de lluvias, vientos y otros parámetros climáticos como temperatura apa-

recen también influenciados por los fenómenos de El Niño y de La Niña. El Niño es causado por un aumento anormal de las temperaturas de la superficie del mar en el Océano Pacífico (promedio de tres meses consecutivos mayor en 0.5°C al promedio sobre el período de referencia 1971-2000), que genera una depresión atmosférica cargada de aire húmedo. Al desplazarse esta depresión tiene repercusiones climáticas en todo el continente sudamericano. La Niña es el fenómeno contrario (disminución anormal de la temperatura). En Bolivia las precipitaciones durante los fenómenos mencionados son muy variables en el espacio y en el tiempo (Ronchail, 1998). Sin embargo, las zonas andinas y de la llanura no están afectadas de la misma manera. En la zona de altura, como en la zona norte de la Amazonía, el fenómeno El Niño genera un déficit de lluvia (Francou & Pizarro, 1985). Lo contrario sucede en las partes centrales y meridionales de la llanura, donde el mismo fenómeno genera un exceso de lluvia y de vientos, como en todo el sureste del continente (Ronchail, 1998). Los últimos eventos de El Niño se han dado en los años 72-73, 76-77, 82-83, 86-87 y 91-92, siendo 82-83 el más importante. Sin embargo, hasta ahora es difícil establecer una relación directa entre la aparición y la intensidad de estos fenómenos y los niveles de inundaciones en el Río Mamoré.

En Trinidad, los promedios anuales de precipitación registrados por el período 1970 - 1982 son de 1 861 mm y la temperatura media anual es de 25.5°C (Roche & Fernández, 1988). Las temperaturas son más variables en la época seca (mayo - octubre) y su aumento estacional se debe principalmente a un incremento de las temperaturas mínimas (Fig. I.5). Así, las diferencias diarias de temperatura son mayores y más variables durante la época seca que en la época húmeda (noviembre - abril, Fig. I.5). Sin embargo, los niveles máximos de las aguas en

los ríos aparecen desfasados en uno a dos meses, respecto a la época de precipitaciones más intensas (Fig. I.5).

CONCLUSIÓN

El clima estacional actual y la erosión continua de los Andes son las dos principales causas que explican la estructura y funcionamiento físico actual de los sistemas fluviales de los ríos Mamoré y del Beni, así como en el área de influencia de su llanura de inundación. Los sedimentos, arrastrados desde los Andes (Fig. I.6) y luego depositados en la llanura, forman una capa de consistencia débil. Durante la época de lluvias, la energía del agua modela y modifica rápidamente los cursos de agua, generando un sistema muy móvil y dinámico y un denso mosaico de hábitats. Además de la relativa homogeneidad de la llanura, el efecto estacional del agua sobre los sedimentos genera una serie de micro variaciones de relieve (barranco, laguna, y playa de sedimentación entre otros; Fig. I.7), que constituye la base para el desarrollo de la diversidad biológica vegetal y animal.

El sistema así generado es representativo de la alta Amazonía por sus aguas blancas, su intensa dinámica fluvial y particularmente por su paisaje de sabana. Además, el tamaño del sistema es comparable a los ríos más grandes de otros continentes, como el Río Niger (África) o el Río Danubio (Europa) y el Río Orinoco (Sudamérica). Sin embargo, la zona de inundación del Río Mamoré ha sido poco estudiada e incluso muchas veces no ha sido incluida en libros generales sobre las llanuras de inundación de Sudamérica (Welcome, 1986; Lowe Mc Connell, 1987; Junk, 1997).

BIBLIOGRAFÍA

- Charrière, M. 1999.** Etude de la dynamique géomorphologique du rio Mamoré (Amazonie Bolivienne). Mémoire d'ingénieur, ENGEES - IRD La Paz, Bolivia. 70 p.
- Denevan, W.M. 1980.** La geografía cultural aborigen de los llanos de Mojos. Librería Editorial "Juventud", La Paz, Bolivia. 272 p.
- Euroconsult & Galindo. 1999.** Zonificación agroecológica y propuesta técnica del plan de uso del suelo de la Región Amazónica del Departamento del Beni. Informe Técnico. Programa para el ordenamiento territorial de la Región Amazónica Boliviana en los departamentos de La Paz, Beni y Cochabamba, Gobierno de Bolivia - BID. 216 p.
- Francou, B. & L. Pizarro. 1985.** El Niño y la sequía en los Altos Andes Centrales: Perú y Bolivia. Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines, Paris, France 14(1-2): 1-18.
- Furch, K. & W.J. Junk. 1997.** Physicochemical conditions in floodplains. *En: Junk, W.J. (ed.). The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System.* Springer-Verlag, Berlin, Germany. Ecological Studies 126. 69-108 pp.
- Goulding, M., M. L. Carvalho & E.G. Ferreira. 1988.** Río Negro: rich life in poor water. SPB Academic Publishing, La Hague, Holanda. 200 p.
- Guyot, J.L. 1993.** Hydrogéochimie des fleuves de l'Amazonie bolivienne. These de doctorat en geologie, ORSTOM - Université Bordeaux, France. 290 p.
- Hanagarth, W. 1993.** Acerca de la geología de las sabanas del Beni en el Noreste de Bolivia. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. 186 p.

- INE, MDSP & COSUDE. 1999.** Bolivia. Un mundo de potencialidades. Atlas estadístico de Municipios, La Paz, Bolivia. 485 p.
- Irion, G., W.J. Junk & J.A.S.N. De Mello. 1997.** The large central Amazonian river floodplain near Manaus: geological, climatological, hydrological, and geomorphological aspects. *En:* Junk, W.J. (ed.). The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System. Springer-Verlag, Berlin, Germany, Ecological Studies 126. 23-46 pp.
- Junk, W.J. 1984.** Ecology of the várzea floodplain in Amazon white water rivers. *En:* Sioli, H. (ed.). The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Junk Publishers, Dordrecht, Germany. 218- 243 pp.
- Junk, W.J. 1997.** The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System. Springer-Verlag, Berlin, Ecological Studies 126. 525 p.
- Lowe-Mc Connell, R.H. 1987.** Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 382 p.
- Meybeck, M. 1982.** Carbon, nitrogen, and phosphorus transport by world rivers. *American Journal of Science* 282: 401-450.
- Montes de Oca, I. 1997.** Geografía y recursos naturales de Bolivia. La Paz, Bolivia. 613 p.
- Navarro, G. & M. Maldonado. 2002.** Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos. Centro de Ecología Simón Patiño, Cochabamba, Bolivia. 719 p.
- Putzer, H. 1984.** The geological evolution of the Amazon basin and its mineral resources. *En:* Sioli H. (ed.). The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Junk Publishers, Dordrecht, Germany. 15-46 pp.
- Roche, M.A. & C. Fernandez. 1988.** Water resources, salinity, and salt yields of the rivers of the Bolivian Amazon. *Journal of Hydrology* 101: 305-331.
- Roche, M.A., J. Bourges, E. Salas & C. Diaz. 1993.** Programa hidrológico y climatológico de la Cuenca Amazónica de Bolivia (PHICAB). Informe Técnico, IRD - CONAPHI - IHH, La Paz, Bolivia.
- Ronchail, J. 1998.** Rainfall variability based on extreme phases of the southern oscillation in Bolivia (1950-1993). *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, Paris, France 27(3): 687-698.
- Salm, H. & X. Flores. 1994.** Potencialidades y limitantes para un desarrollo sostenible del Departamento del Beni como base para su plan de ordenamiento territorial. Informe Técnico, FUNDECO - IE - PROADE - GTZ, La Paz, Bolivia. 107 p.
- Salo, J., R. Kalliola, I. Häkkinen, Y. Mäkinen, P. Niemelä, M. Puhakka, P.D. Coley. 1986.** River dynamics and the diversity of Amazon lowland forest. *Nature* 322: 254-258.
- Secretaría Nacional de Asuntos Étnicos. 1994.** Primer Censo Indígena Rural de Tierras Bajas. La Paz, Bolivia.
- Sioli, H. 1984.** The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Junk Publishers, Dordrecht, Germany. 763 p.
- Walker, I. 1995.** Amazonian streams and small rivers. *En:* Tundisi, J.G., C.E.M. Bicudo & T. Matsumara Tundisi (eds.). Limnology in Brazil. Brazilian Academy of Sciences, Brazilian Limnological Society. 167-194 pp.
- Welcome, R. 1985.** River fisheries. FAO edition, Roma, Italia. 330 p.



Figura 1.6 Paisaje erosionado en los Andes de Bolivia (Valle de Luribay, Departamento de La Paz). Los sedimentos arrastrados son transportados por el agua hasta lugares de deposición en llanura de inundación. | *Marc Pouilly*



Figura 1.7 Diversidad de hábitats en un meandro del Río Mamoré. El efecto estacional del agua sobre los sedimentos genera micro variaciones en el relieve y origina diferentes tipos de hábitats como: barranco, laguna, playa de sedimentación, canales de drenaje, entre otros. | *Marc Pouilly*

Diversidad biológica en la llanura de inundación del

Río Mamoré

Marc Pouilly | Stephan G. Beck | Mónica Moraes R. y Carla Ibañez (Editores)



*Importancia
ecológica de la
dinámica fluvial*

Diversidad biológica en la llanura de inundación del

Río Mamoré

Importancia ecológica de la dinámica fluvial

Marc Pouilly | Stephan G. Beck | Mónica Moraes R. y Carla Ibañez (Editores)



FUNDACIÓN SIMÓN I. PATIÑO

Título original	Diversidad biológica en la llanura de inundación del Río Mamoré. Importancia ecológica de la dinámica fluvial.
Editores científicos	Marc Pouilly, Stephan G. Beck, Mónica Moraes R. y Carla Ibañez
Cita bibliográfica	Pouilly M., S.G. Beck, M. Moraes R. y C. Ibañez 2004. Diversidad biológica en la llanura de inundación del Río Mamoré. Importancia ecológica de la dinámica fluvial. Centro de Ecología Simón I. Patiño, Santa Cruz, Bolivia. 383 p.
Primera edición en español	No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión en ninguna forma ya sea electrónica, mecánica, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares de derechos de autor.
Derechos reservados	2004 Centro de Ecología Simón I. Patiño <i>Departamento de Difusión</i>
ISBN	99905-0-564-0
Depósito Legal	8-1-962-04
Editorial	Centro de Ecología Simón I. Patiño- <i>Departamento de Difusión</i>
Coordinación y revisión	Carmiña Montoya Köster y Christian Bomblat
Diagramación	María Gracia Sarabia Alanis
Fotografía cubierta	Meandro abandonado cerca del Río Mamoré <i>Marc Pouilly</i>
Impresión	Imprenta Sirena, Santa Cruz - Bolivia