

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/297784694>

Conservación de las últimas fronteras forestales de la Guayana Venezolana: Propuesta de lineamientos para la cuenca del Río Caura

Article · October 2001

CITATIONS

15

READS

141

2 authors, including:



[Mariapia Bevilacqua](#)

ACOANA

42 PUBLICATIONS 166 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Amerindian Art [View project](#)



Malaria Program [View project](#)

CONSERVACIÓN DE LAS ÚLTIMAS FRONTERAS FORESTALES DE LA GUAYANA VENEZOLANA: PROPUESTA DE LINEAMIENTOS PARA LA CUENCA DEL RÍO CAURA

MARIAPÍA BEVILACQUA y JOSÉ OCHOA G.

Venezuela se ubica entre los países con mayores niveles de diversidad biológica (Mittermeier *et al.*, 1997 y 1998). Esta característica está determinada por la presencia de gradientes ecológicos altamente complejos y contrastantes, los cuales incluyen algunos de los ecosistemas considerados como megadiversos (McNeely *et al.*, 1990). Como resultado de esta condición, existe en el país un número considerable de especies de plantas y animales, muchas de ellas endémicas (Aguilera *et al.*, en prensa; Huber *et al.*, 1998). Adicionalmente, Venezuela contiene una fracción importante de los ecosistemas más amenazados a nivel mundial: p.e. bosques de tierras bajas de la Guayana, bosques montanos andinos y arrecifes coralinos (Bryant *et al.*, 1998; Mittermeier *et al.*, 1998), así como una extensa superficie de áreas naturales en condición prístina, la mayoría de las cuales corresponde a ecosistemas boscosos considerados como las últimas fronteras forestales del mundo tropical (Bryant *et al.*, 1997).

Aún cuando en años recientes han sido resaltados los valores asociados con las fronteras forestales existentes a nivel mundial (Bryant *et al.*, 1997; Miranda *et al.*, 1998), en el caso de Venezuela las mismas se encuentran insertas en áreas de conflictos socioeconómicos y am-

bientales, en virtud del creciente interés por la instrumentación de macroproyectos de desarrollo y la utilización de recursos estratégicos (p.e., agua, minerales, maderas y fauna silvestre). Las políticas de ordenamiento territorial adelantadas por el gobierno han colocado una proporción importante de estas áreas dentro de figuras extractivistas, predominando entre ellas las reservas forestales como sitios destinados al aprovechamiento de maderas con fines industriales (MARNR, 1992). Esta asignación de uso, establecida de manera arbitraria en décadas pasadas, ha experimentado en los últimos años algunos cambios que atentan aún más contra la integridad ecológica de los ecosistemas boscosos, debido fundamentalmente a la existencia de intereses por la explotación de otros rubros como los minerales preciosos, en sectores previamente zonificados para la extracción de maderas (Hernández *et al.*, 1997; Miranda *et al.*, 1998), además de los impactos generados sobre las poblaciones humanas tradicionalmente asentadas en estas áreas.

Motivados por los aspectos señalados, se proponen una serie de lineamientos para el diseño de una estrategia orientada a promover la conservación de la diversidad biológica en una de las últimas fronteras forestales de Venezuela: la cuenca del río Caura. Los mismos se inspiran en los aportes e ini-

ciativas surgidas de un conjunto de proyectos promovidos por consorcios institucionales liderados por organismos gubernamentales, universidades, ONG's, asociaciones comunitarias de base y empresas privadas, los cuales se fundamentan en el estudio de la diversidad biológica de esta región y la instrumentación de acciones dirigidas a su conservación.

Área de Estudio

Ubicación y fisiografía

La cuenca del río Caura es una de las cuencas hidrográficas del mundo tropical con mayor extensión en condición prístina (Rosales y Huber, 1996). Está localizada en el sector occidental del Estado Bolívar, Guayana Venezolana (Figura 1) ocupando una superficie de 45336km² que representa un 5% del territorio venezolano. El río Caura es el segundo afluente más importante a lo largo de la margen derecha del río Orinoco, con una descarga de agua promedio estimada en 3500m³/s (Vargas y Rangel, 1996). Asimismo, es clasificado como un río de aguas negras, en virtud de su coloración oscura, baja conductividad y baja concentración de nutrientes (García, 1996).

La fisiografía de esta cuenca es diversa y está dominada por

PALABRAS CLAVE / Diversidad Biológica / Fronteras Forestales / Conservación / Río Caura / Guayana Venezolana / Neotrópico /

Recibido: 03/04/2001. Aceptado: 19/09/2001

Mariapia Bevilacqua. Licenciada en Biología, Universidad Central de Venezuela (UCV). Candidato a Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad Simón Bolívar. Coordinadora de Proyectos, Asociación Venezolana para la Conservación de Áreas Naturales (ACOANA). e-mail: mariapia@cantv.net

José Ochoa G. Ingeniero Agrónomo, UCV. Doctor en Ecología Tropical, Universidad de Los Andes, Venezuela. Presidente, ACOANA. Investigador Asociado de Wildlife Conservation Society (New York). Dirección: ACOANA, Apartado Postal 69520, Caracas 1063A. Venezuela. e-mail: jochoa@reacciun.ve

cinco grandes paisajes (Peña y Huber, 1996): 1) Planicies aluviales en tierras bajas del sector norte, ubicadas en los sectores de menor elevación (aprox. 50m); 2) Penillanuras suavemente onduladas con desarrollo de colinas, localizadas en el sector medio (<500m); 3) Altiplanicies y plateau de arenisca (mesetas y tepuyes) del sector meridional (1500-2350m); 4) Colinas y montañas bajas de litología ígneo-metamórfica, en las serranías meridionales (500-1000m); y 5) Montañas altas ígneo-metamórficas del sector suroeste y oeste, con altitudes que superan los 2000m. De acuerdo a Peña y Huber (1996), la presencia de dos macizos montañosos de litología contrastante y relativamente cercanos: Macizo del Jaua (conformado por areniscas de la Formación Roraima) y Macizo Uasadi/Maigualida (de granitos del Grupo Cuchivero), constituye una de las características fisiográficas más interesantes y exclusivas de la cuenca. Por otra parte, la región incluye el conjunto montañoso de litología no sedimentaria más extenso y elevado del Escudo Guayanés (complejo Uasadi-Maigualida-Nichare), lo que le confiere un alto valor biogeográfico en el contexto regional.

Diversidad Biológica y Servicios Ambientales

La cuenca del río Caura está caracterizada por una alta diversificación en sus tipos de vegetación, los cuales se desarrollan en climas húmedos, sobre suelos con bajo nivel nutricional y en un gradiente de paisajes determinado por los efectos de procesos erosivos prolongados y de una alta intensidad (Rosales y Huber, 1996). Esta particularidad, unida a la convergencia de cuatro provincias geológicas y a la presencia de un gradiente bioclimático condicionado por una amplia variación altitudinal (40-2350m), determinan la existencia de una diversidad biológica excepcional.

Aún cuando la vegetación ha sido relativamente poco estudiada (Huber, 1996; Huber *et al.*, 1997; Marín y Chaviel, 1996), los datos existentes revelan que aproximadamente 90% de la superficie de esta cuenca está cubierta por bosques de tierra firme y montanos, mientras que el resto del área corresponde a bos-

ques ribereños y vegetación no boscosa (CVG-TECMIN, 1994; Huber, 1996; Marín y Chaviel, 1996; Rosales, 1996; Aymard *et al.*, 1997; Dezzeo y Briceño, 1997). En una escala de análisis de 1:2.000.000, los bosques de tierra firme pueden clasificarse en cuatro categorías: 1) bosques tropófilos macrotérmicos, 2) bosques ombrófilos macrotérmicos, 3) bosques ombrófilos submesotérmicos, y 4) bosques ombrófilos mesotérmicos. Los primeros corresponden a formaciones leñosas asociadas con un clima marcadamente estacional, propio de las tierras bajas del sector norte de la cuenca. Estos bosques son de carácter caducifolio a subsiempreverde, presentando una cobertura de dosel entre 25% y 75%, alturas de 12-22m y elementos emergentes que pueden alcanzar los 30m. Marín y Chaviel (1996) tipifican a esta unidad de vegetación por sus valores

bajos de riqueza, densidad y área basal, en comparación con otros bosques de la cuenca.

Los bosques ombrófilos macrotérmicos son de carácter siempreverde y ocupan principalmente las grandes extensiones de tierras bajas de los sectores medio y alto de la cuenca, donde predominan temperaturas y precipitaciones elevadas (>24°C y >2300mm, respectivamente). Estos bosques tienen coberturas mayores de 75%, alturas de dosel entre 15 y 25m y elementos emergentes de 30-35m, siendo las palmas un componente característico de su fisonomía. Los valores de riqueza son altos (49-67 especies/0,5ha), evidenciando una relación con el gradiente de paisaje y la topografía. Asimismo, los valores de área basal son relativamente elevados.

Los bosques ombrófilos submesotérmicos y mesotérmicos están asociados al dominio fisiográfico de los paisajes de altiplanicie, montaña y plateau. Estos bosques cubren las vertientes inferiores y medias de las sierras de Maigualida, Uasadi y Aribana, así como el Macizo de Jaua-Sarisiñama. Son siempreverdes, con un estrato superior medianamente denso (50-70%) y alturas de 20-24m en los pisos submesotérmicos y de 10-20m en el piso mesotérmico. En la medida que estos bosques alcanzan el límite superior de su rango altitudinal, la altura del dosel disminuye e incrementa la densidad de epifitas.

Los bosques ribereños inundables cubren una extensión relativamente pequeña de la cuenca, con una distribución asociada a las planicies de inundación del bajo Caura y su canal de drenaje. No obstante, estos bosques cumplen un papel fundamental en los ciclos de energía y nutrientes de los ecosistemas acuáticos, además de su importancia como reservorios de diversidad biológica y como fuentes de recursos para la población indígena local (Rosales, 1996; Rosales *et al.*, 1997; Knab-Vispo, 1998; Rosales, 2000; Chernoff *et al.*, 2001). En el sector del bajo Caura, estos ecosistemas constituyen las áreas boscosas inundables de mayor extensión en la Guayana Venezolana (Rosales, 2000), presentando una lámina de inundación que alcanza una profundidad de 12m durante varios meses del año. La altura del dosel varía de 12-25m, las coberturas son de bajas a medias (25-50%) y los valores de área basal y densidad son similares a los registrados

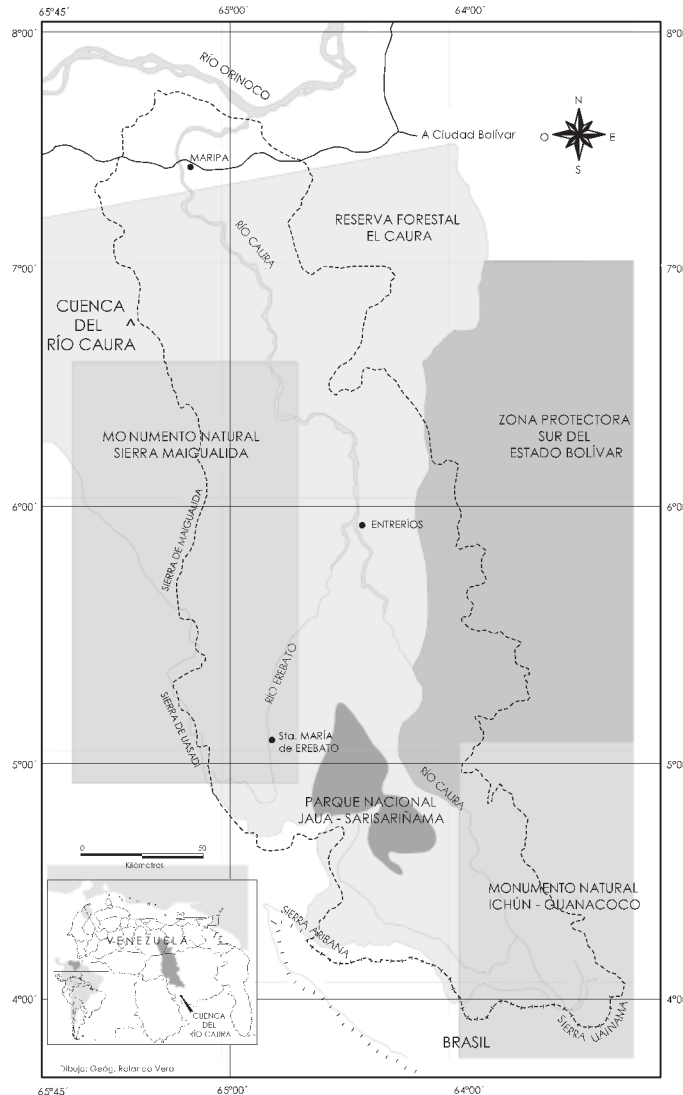


Figura 1. Ubicación geográfica de la cuenca del río Caura, incluyendo las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE).

para los bosques de tierra firme. Rosales (1996) reporta un promedio de 10-20 especies/0,1ha.

La vegetación no boscosa de la cuenca está integrada por formaciones dominadas por arbustos y hierbas, así como comunidades acuáticas asociadas con ríos y lagunas. Este tipo de vegetación incluye las sabanas y morichales, cuyas distribuciones abarcan principalmente las tierras bajas colindantes con el río Orinoco, en suelos aluviales y arenosos (CVG-TECMIN, 1994; Huber, 1996). Asimismo, destacan los arbustales y herbazales asociados con las tierras altas tepuyanas, los cuales representan formaciones vegetales típicas del Escudo Guayanés y con un alto valor biológico (Steyermark y Brewer-Carias, 1976; Huber, 1995; Huber *et al.*, 1997; Berry *et al.*, 1995).

El conocimiento sobre la flora de la cuenca del río Caura es el resultado de exploraciones iniciadas en los siglos XVI y XVII y, más recientemente, de inventarios botánicos y forestales realizados en las últimas seis décadas (TECMIN, 1994; Huber, 1996; Huber *et al.*, 1997). Hasta la fecha han sido registradas 2657 especies de plantas, agrupadas en 661 géneros y 172 familias de Pinophyta, Pteridophyta y Magnoliophyta (datos no publicados del proyecto CONICIT-98003392). Dentro de Magnoliophyta (angiospermas), las familias más diversificadas (representadas por al menos 40 especies) son: Orchidaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Fabaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Araceae, Bromeliaceae, Mimosaceae, Asteraceae, Caesalpiniaceae, Piperaceae, Bignoniaceae y Myrtaceae. Estos datos se ajustan a lo señalado por Gentry (1990) para bosques similares de la región neotropical. La riqueza de especies conocida para la cuenca del río Caura representa el 17% de la Flora de Venezuela y el 38% de la flora de la Guayana Venezolana.

El análisis fitogeográfico de la flora del Caura revela la presencia de aproximadamente 88% de los géneros endémicos registrados para toda la Guayana Venezolana, con un mayor nivel de endemismo en aquellas comunidades típicas de tierras altas (Berry *et al.*, 1995; Huber *et al.*, 1997; datos no publicados del Proyecto CONICIT-98003392). En el caso de los ecosistemas boscosos presentes en los pisos macrotérmicos, la proporción de elementos endémicos es menor y la riqueza de especies es relativamente alta, con valores similares a los registrados para otros bosques de tierras bajas de la Amazonía y Guayana (Klinge *et al.*, 1995; Knab-Vispo, 1998; Rosales, 2000; ter Steege, 2000). Esta última formación

vegetal contiene especies claves para la economía local y la subsistencia de los grupos indígenas asentados en el área (Knab-Vispo *et al.*, 1997; Chernoff *et al.*, 2001). La utilización por parte de la población indígena local de al menos 358 especies de plantas asociadas con los bosques de tierras bajas (Knab-Vispo, 1998), constituye un valioso indicador del papel fundamental de estos ecosistemas en el mantenimiento de sus culturas tradicionales.

La fauna silvestre de la región del Caura está integrada por al menos 475 especies de aves, 168 de mamíferos, 13 de anfibios y 23 de reptiles pertenecientes a 30 órdenes (datos no publicados del proyecto CONICIT-98003392), lo que corresponde al 30% y al 51,3% de las especies de vertebrados terrestres registrados en Venezuela y en la Guayana Venezolana, respectivamente. Por otra parte, la información disponible sobre la ictiofauna de esta región revela la presencia de 174 especies dulceacuícolas agrupadas en nueve órdenes (Machado *et al.*, datos no publicados del Proyecto CONICIT-98003392, Chernoff *et al.*, 2001). Estos datos corresponden en su mayoría a inventarios realizados de manera puntual y con énfasis en localidades del bajo Caura, con resultados que evidencian la presencia de corrientes faunísticas principalmente relacionadas con el Escudo de Guayana y la Amazonía. Es de esperar un incremento en los valores de riqueza antes señalados en la medida que se realicen esfuerzos de muestreo intensivos y en un área geográfica más amplia. Los mamíferos y las aves muestran el máximo grado de representatividad con respecto al total de especies registradas para cada uno de estos grupos a nivel nacional. Los órdenes con las mayores riquezas taxonómicas son Chiroptera, Rodentia y Carnivora para los mamíferos, Passeriformes, Apodiformes, Falconiformes y Psittaciformes para las aves, Squamata y Anura para la herpetofauna, y Characiformes, Siluriformes y Perciformes para los peces. Una proporción importante de los componentes de la fauna de la cuenca corresponde a especies endémicas de Venezuela o cuyas distribuciones están restringidas a ecosistemas boscosos.

En la región del Caura están presentes muchas de las especies animales consideradas como amenazadas en el contexto nacional y regional (Rodríguez y Rojas-Suárez, 1995; Bevilacqua y Ochoa, 2000), como resultado del efecto combinado de sus bajos niveles poblacionales y una alta presión extractiva condicionada en gran parte por el comercio y consumo de carne. Al menos un 5,2% de las especies de vertebrados terrestres

existentes en esta área se encuentran amenazadas, predominando entre ellas los mamíferos, las aves y los reptiles.

Además de los valores biológicos antes señalados, los bosques de la cuenca del río Caura aportan una serie de servicios ambientales que incluyen el almacenamiento y secuestro de carbono, el mantenimiento de reservorios para la biodiversidad, la conservación de suelos, la producción de agua, la regulación climática y la preservación de recursos que sustentan a una población local en expansión (Rosales *et al.*, 1997; Rosales y Huber, 1996; Silva, 1997; Centeno, 2000; Bevilacqua y Ochoa, 2000; Chernoff *et al.*, 2001; Knab-Vispo, 1998). La importancia actual y potencial de estos servicios ha sido resaltada a través de un conjunto de iniciativas de conservación y desarrollo propuestas en los últimos años para esta región.

Población Humana

La población existente en el área es inferior a 15000 habitantes (Silva, 1996). Cerca de 11000 corresponden a la fracción no indígena o "criollos" (la mayoría inmigrantes de otras regiones o de países vecinos), 270 son de afiliación afro-americana y el resto está representado por indígenas pertenecientes a seis grupos étnicos con diferentes afiliaciones culturales y lingüísticas: Ye'kwana, Sanema, Hoti, Guajibó o Hivi, Pemón y Kariña (Silva, 1996); de ellos, los dos primeros integran la proporción mayoritaria de la población y su máxima representación es la organización comunitaria de base denominada Kuyujani.

Tanto los criollos como los afro-americanos se distribuyen de manera exclusiva a lo largo del sector norte de la cuenca, donde existen pequeños poblados o asentamientos dispersos (p.e., Maripa, Puerto Cabello, Jabillal, Trincheras y Guarataro) cuyos habitantes son en su mayoría producto del mestizaje entre kariñas, negros y blancos. Este mismo sector incluye las áreas donde se han establecido recientemente comunidades indígenas Guajibó, además de poblados mixtos Ye'kwana-Pemón (Silva, 1996).

Los territorios Ye'kwana y Sanema ocupan casi dos tercios de la cuenca, en un área continua que corresponde a las tierras bajas de los sectores medio y alto, donde se han establecido en comunidades relativamente pequeñas. Por otra parte, los Hoti constituyen el grupo de menos contacto con la cultura criolla, cuyo territorio coincide con el sector occidental de la cuenca, principalmente en la Serranía de Maigualida (Silva, 1996).

Ordenamiento Territorial

Casi toda la superficie ocupada por la cuenca del río Caura ha sido incorporada a figuras de ordenamiento pertenecientes al conjunto de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) establecido en Venezuela (Figura 1; Bevilacqua y Ochoa, 1996). La primera de estas ABRAE, creada en 1968, corresponde a la Reserva Forestal El Caura, diseñada para abastecer a la industria nacional con maderas provenientes de bosques latifoliados. La misma cubre aproximadamente 5 millones de hectáreas, con un 85% de su superficie ubicado dentro de los linderos de la cuenca (Bevilacqua y Ochoa, 1996), siendo la reserva forestal de mayor extensión en Venezuela (MARNR, 1992). En 1975 fue creada la Zona Protectora Sur del Estado Bolívar con el propósito de regular el uso y ocupación del territorio en un tramo de la frontera sur de este estado, incluyendo un área del sector medio de la cuenca del río Caura (Figura 1).

En 1978 fue decretado el Parque Nacional Jaua-Sarisariñama con el objetivo de proteger las formaciones tepuyanas presentes en el sector meridional de la cuenca, dentro de un gradiente altitudinal comprendido entre 400 y 2350m. Este paisaje geográfico de alto valor biológico y paisajístico, incluye las simas de colapso en arenisca más importantes del Escudo Guayanés. El Parque Nacional Jaua-Sarisariñama cubre una superficie de 330000ha y constituye la única figura de ordenamiento localizada en su totalidad dentro de la cuenca del río Caura. Finalmente, en 1991 fueron decretadas dos figuras adicionales bajo la denominación de Monumentos Naturales: Ichún-Guanacoco (900000ha) y Sierra de Maigualida (1350000ha), las cuales cubren aproximadamente 397487 y 1024000ha de la cuenca, respectivamente.

Algunas de estas figuras evidencian un solapamiento considerable de sus linderos, además de presentar un alto grado de incompatibilidad en sus objetivos (p.e. monumento natural, con fines de protección vs. reserva forestal, con fines de extracción). Asimismo, las ABRAE existentes en la cuenca carecen de planes de ordenamiento, reglamentos de uso, programas de manejo, infraestructuras y personal técnico a nivel de campo (datos no publicados del proyecto CONICIT-98003392). Adicionalmente, estas figuras administrativas se sobrepone parcial o totalmente con los territorios tradicionales de los pueblos indígenas de la región, lo que plantea la necesidad de revisar la viabilidad de algunas de ellas, sobre todo cuando los usos asignados contemplan la intervención de bosques primarios para el desarrollo de actividades como la extrac-

ción de árboles maderables con fines industriales.

Uso Actual y Planes de Desarrollo a Gran Escala

En términos generales, el uso actual de la tierra en la cuenca del río Caura está relacionado con la agricultura de conuco, la producción ganadera en forma extensiva y muy incipiente, el establecimiento de plantaciones forestales de pequeña escala, el desarrollo de centros poblados y la presencia de comunidades indígenas. La mayor concentración de actividades económicas y centros poblados consolidados se localiza en el sector norte, asociado con las llanuras aluviales próximas a la desembocadura del río Caura en el Orinoco. El uso agrícola constituye la actividad productora de mayor importancia en el área y ha impulsado la fragmentación y pérdida de cobertura boscosa. Esta actividad se basa en el cultivo de diversos rubros (principalmente raíces y tubérculos, maíz y algunos frutales) que suplen las necesidades alimentarias a nivel local o son comercializados en los principales centros urbanos de la región (p.e. Maripa, Guarataro y Ciudad Bolívar). En los sectores medio y alto de la cuenca la actividad agrícola está asociada a la presencia de comunidades indígenas, con una frecuencia y concentración de conucos y rastros que pareciera indicar una creciente necesidad de deforestación de áreas para la siembra de cultivos tradicionales (principalmente la yuca), inducida por una tasa demográfica en aumento y la consolidación de algunas comunidades. Asimismo, los productos no maderables de uso tradicional indígena han estado sometidos a una elevada presión de aprovechamiento, lo que ha comprometido su abundancia y disponibilidad en algunas áreas (Knab-Vispo, 1998).

Adicionalmente, la pesca y la caza representan actividades importantes que sustentan el consumo de proteínas para las poblaciones criolla e indígena, aunque en los últimos años han experimentado una transformación creciente hacia el comercio de carne en los principales centros poblados y ciudades (Vispo, 2000). Esta situación se manifiesta fundamentalmente en aquellos sectores más cercanos a la región norte de la cuenca, como resultado de una disminución en los niveles económicos de la población, así como el incremento en las dependencias de los indígenas por productos y servicios no tradicionales (alimentos procesados, motores fuera de borda, medicinas, etc.).

En relación a los planes de desarrollo a gran escala planteados hasta la fecha, la mayoría de ellos se han fundamentado en el potencial hidroeléctrico, forestal, turístico y minero de la re-

gión, así como en las oportunidades de fortalecer la red de asentamientos locales relacionados con el eje fluvial Orinoco-Apure. Aún cuando estas propuestas de desarrollo tienen como objetivo legítimo promover la activación y crecimiento de la economía regional, la mayoría se basan en esquemas operativos y paquetes tecnológicos instrumentados con muy poco éxito en otros países y regiones de Venezuela (Miranda *et al.*, 1998). Las lecciones aprendidas de estas experiencias señalan severas limitaciones en el logro de los beneficios económicos y sociales esperados, mientras que los costos ambientales son extremadamente altos y están asociados con deforestación, contaminación y alteración de ecosistemas, agotamiento de recursos naturales, pérdida de biodiversidad y modificación de los patrones socioculturales del poblador local.

Oportunidades y Lineamientos para la Conservación

Los valores biológicos y ambientales de la cuenca del río Caura, unidos a la presencia de una amplia superficie sin intervención, su diversidad étnica y potencial para el desarrollo sustentable, le confieren a esta bioregión una alta relevancia para la conservación del patrimonio natural y cultural que caracteriza al trópico americano. La planificación y el manejo eficaz de las actividades asociadas con el uso de los recursos presentes en ella, constituyen prioridades y retos para la gestión ambiental nacional. En tal sentido, existen aspectos que constituyen oportunidades para instrumentar una gran iniciativa orientada a la conservación de esta región, entre los que resaltan:

1. *La extensión y poca intervención de la cuenca.* Este aspecto es fundamental en la estabilidad a largo plazo de los ecosistemas naturales, en función de su capacidad de sostener poblaciones viables y comunidades típicas, mitigar cambios climáticos y garantizar el mantenimiento de los ciclos naturales. La región forma parte del complejo biogeográfico de la Guayana y la Amazonía, donde se concentra una fracción importante de las últimas fronteras forestales del planeta.

2. *Disponibilidad de información básica.* Si bien es reconocido que una porción muy pequeña de la cuenca ha sido estudiada (apenas un 5% de su territorio), la información generada es confiable, rigurosa y en su gran mayoría está disponible. Los esfuerzos de investigación han sido constantes, incluyendo varias iniciativas de cooperación institucional a nivel nacional e internacional.

3. *Aceptación social.* Diversos sectores de la sociedad civil, po-

Global

Ciclos de agua y nutrientes
Flujos de aire
Intercambio geoquímicos
Migraciones de especies

**Programas Globales Intergubernamentales**

Conservaciones sobre Biodiversidad, Cambio Climático, Humedales, Especies Migratorias, Bosques, etc.

Programas Binacionales

Tratados de cooperación y de acuerdos económicos compatibles con el desarrollo sustentable.

- Instrumentación de acuerdos
- Seguimiento de procesos
- Corresponsabilidad nacional
- Gestión basada en información, manejo y conocimiento científico
- Participación de expertos y la construcción de una visión compartida sobre la política internacional

Regional

- Fronteras forestales
- Ecoregiones
- Áreas silvestres
- Paisajes
- Comunidades naturales
- Patrones migratorios

Multinacional

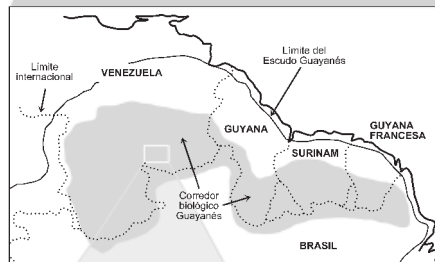
- Corredor biológico del Escudo Guayanés

Nacional

- Corredor biológico de la Guayana venezolana
- Subsistema de áreas protegidas para la Guayana
- Territorios indígenas

Estatal

- Plan de ordenación del territorio
- Plan de gestión de territorios indígenas
- Planes de ordenamiento y manejo de áreas protegidas



- Negociación, diplomacia y cooperación internacional
- Planificación sistémica, ordenamiento y manejo de áreas protegidas, zonas de amortiguamiento, ecosistemas, bioregiones y cuencas hidrográficas
- Formulación de mecanismos financieros e instrumentos de sustentabilidad económica de mediano y largo plazo
- Desarrollo de políticas públicas a favor de prácticas sostenibles para agricultura, forestería, pesquería, caza y uso del agua
- Implementación de medidas compensatorias como contraprestación a medidas de conservación de bosques
- Monitoreo de ecosistemas boscosos y recursos naturales asociados
- Fortalecimiento de pueblos indígenas para su organización comunitaria y formas tradicionales de gobierno, el manejo ambiental tradicional, la agroecología para la producción sostenible, el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, la autogestión de territorios, la gestión en ecoturismo y la solución de problemas de la salud, educación y ambiente
- Promoción de la investigación y el mejor conocimiento de la biodiversidad
- Sistema de información ambiental en apoyo al seguimiento sistemático de las acciones de conservación, la consolidación de políticas y los lineamientos de gestión

Locales

- Estructura comunitaria
- Composición de especies
- Variabilidad genética
- Patrones migratorios
- Dinámica ecológica y flujos energéticos

**Municipal**

- Planes locales de ordenamiento y gestión ambiental

Local

- Participación comunitaria en programas de investigación y monitoreo de recursos naturales
- Programas de pesquería, agroforestería, zoológicos, ecoturismo y manejo comunitario del agua
- Programa de restauración de ecosistemas degradados
- Programas de la salud y educación

- Desarrollo de bases legales y económicas para la formulación de los planes de ordenamiento y gestión ambiental
- Transferencia de beneficios económicos a las comunidades locales
- Alianzas estratégicas y redes institucionales
- Desarrollo y uso de destrezas y conocimiento (tradicional y moderno) para la protección, inventario, investigación y aprovechamiento sostenible de recursos naturales
- Desarrollo de programas de manejo y de conservación de especies y de ecosistemas
- Participación ONGs, comunidades locales y actores interesados en la gestión del desarrollo sustentable y conservación ambiental

Figura 2. Lineamientos propuestos para una estrategia de conservación de la cuenca del río Caura (Guayana Venezolana), con base en los niveles de organización de la diversidad biológica y los diferentes escenarios de gestión (modificado de Miller, 1996).

bladores de la región y principalmente los pueblos indígenas de la cuenca, han manifestado su compromiso con la demarcación, defensa y conservación de los territorios ocupados tradicionalmente.

4. *Integración institucional.* Existen iniciativas que involucran a grupos comunitarios de base, el sector

académico, los entes de gobierno y las fuerzas vivas de la región, con la idea de consolidar alianzas entre instituciones nacionales para ampliar capacidades y conocimientos, minimizar la duplicación de esfuerzos y hacer más eficiente la inversión de recursos en favor de la conservación.

El desafío de la conservación y desarrollo sustentable de la cuenca del río Caura debe ser abordado en diferentes niveles, con la participación integral de todos aquellos grupos y sectores interesados en esta región. En tal sentido, en la Figura 2 se propone una síntesis conceptual de las escalas y lineamientos

de gestión requeridos para una estrategia de conservación a largo plazo, desde la visión global ecosistémica hasta la organización local de la biodiversidad.

La gestión de manejo de la cuenca del Caura es un reto para Venezuela y las instituciones responsables de su política ambiental. Se debe desarrollar la capacidad de planificar, coordinar y ejecutar innumerables tareas y acciones articuladas a un plan de acción, con la visión de conservación de la diversidad biológica en un entorno que también debe brindar bienes y servicios con criterios de sustentabilidad. Experiencias a escalas bioregionales en otras partes del mundo reflejan el significado de este reto (Miller, 1996), el cual lleva implícito: a) proteger y manejar los recursos naturales; b) inventariar y caracterizar la diversidad biológica, promoviendo el aprovechamiento sostenible de sus componentes; c) restaurar ambientes degradados y hábitats críticos; d) crear incentivos políticos y fiscales, así como mecanismos financieros para impulsar mejoras tecnológicas y promover el desarrollo sustentable de la región; y e) impulsar la educación ambiental formal e informal. Algunos pasos críticos para avanzar en este reto incluyen:

1. *Desarrollo de liderazgos para la instrumentación de una estrategia de conservación.* Se requiere de un actor o grupos de actores con legitimidad para convocar un diálogo e impulsar el debate nacional y regional sobre la visión de conservación a construir.

2. *Participación activa de los grupos interesados.* Uno de los desafíos más importantes es incorporar tempranamente, en cada uno de los procesos asociados con la estrategia, a todos los actores que de alguna u otra forma sientan que su bienestar, modo de vida y entorno ambiental dependen de las decisiones que serán tomadas.

3. *Voluntad política para promover la cooperación, el diálogo y la participación.* Es idealista pensar que todos los grupos de interés podrán constituir un equipo sólido de actores experimentados, bien intencionados y con una visión compartida. Esto requiere de una gran inversión de esfuerzos y, sobre todo, de la férrea voluntad de las organizaciones rectoras y autoridades de gobierno comprometidas con el éxito del proceso.

4. *Equilibrio entre las metas de la conservación y el desarrollo.* Es necesario articular las actividades e intereses de conservación con las necesidades y metas del desarrollo socioeconómico de la región.

5. *Financiamiento.* Es indispensable brindarle prioridad a la gestión financiera y a la sustentabilidad económica

de una estrategia de conservación. En las primeras etapas es conveniente la búsqueda de cooperación internacional y multilateral para iniciar los programas y actividades. Sin embargo, en la medida que avanza la estrategia se plantea la necesidad de consolidar alternativas económicas de carácter nacional y con una visión de continuidad.

Los aspectos señalados marcan el escenario de una gestión con perspectivas globales y a largo plazo que está siendo promovida por un conjunto de actores comprometidos con la conservación del patrimonio natural y cultural de la cuenca del río Caura. Dicha gestión se fundamenta en el desarrollo de un conjunto de proyectos que buscan ampliar la base de conocimiento, con la confianza que los mismos contribuirán en la toma de decisiones cónsonas con las realidades ecológicas y culturales de esta región. La visión compartida, la corresponsabilidad y la co-gestión son fundamentales en este proceso, para así anticipar los conflictos de intereses y brindar oportunidades para un modelo de desarrollo ecológicamente sustentable, con transferencias de beneficios económicos y sociales a escalas global, nacional y local.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha desarrollado junto con investigadores e instituciones en el marco de los proyectos "La Diversidad Biológica en la Cuenca del río Caura: Caracterización, Vocación y Prioridades de Conservación" (CONICIT-98003392 y Fundacite Guayana-000701), ejecutado por el consorcio ACOANA-Universidad Nacional Experimental de Guayana-Universidad Simón Bolívar-Fundación Instituto Botánico de Venezuela-Fundación Polar-Wildlife Conservation Society, Fundacite Guayana y Kuyujani, y "Conservación de Ecosistemas Boscosos en la Cuenca del río Caura", ejecutado por el consorcio PDVSA/BITOR-PDVSA/PALMAVEN-ACOANA-AUDUBON de Venezuela y Conservation International. Esta publicación fue posible gracias al aporte y la colaboración de José Francisco Acosta, Marco Angeli, Gerardo Aymard, Marina Bevilacqua, Francisco Bisbal, Orallyn Caldera, Hernán Castellanos, Julio Cesar Centeno, Gisela Cuenca, Rogelio Chovet, Astur Dermartino, Rodrigo Duno, Arnaldo Ferrer, Armando Hernández, Lionel Hernández, Jimmy Ross-Jones, Luisa Himiob, Otto Huber, Enrique La Marca, Miguel Lentino, Celeste Lores, Silvia Llamozas, Antonio Machado-Allison, Franzo Marrufo, Marta Miranda, Franco Provensano, Judith Rosales, Alberto Rodríguez, Javier Sánchez, Asdrúbal Sarmiento, Nalva Silva, Nay Valero, Carlos Villoria y Conrad Vispo.

REFERENCIAS

- Aguilera M, González-J E, Azocar A (Editores) *La diversidad biológica en Venezuela.* CONICIT-Fundación Polar. Caracas. Venezuela. (En prensa)
- Aymard G, Elcoro S, Marín E, Chaviel A (1997) Caracterización estructural y florística en bosques de tierra firme de un sector del bajo río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. En Huber O, Rosales J (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela II. Estudios especiales. Scientia Guianae* 7: 143-169.
- Bevilacqua M, Ochoa G E (1996) Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE). En Rosales J, Huber O (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela: I. Caracterización general. Scientia Guianae* 6: 106-112.
- Bevilacqua M, Ochoa G J (Editores) (2000) *Informe del componente Vegetación y Valor Biológico.* Proyecto Conservación de Ecosistemas Boscosos en la Cuenca del río Caura, Guayana Venezolana. PDVSA-BITOR, PDVSA-PALMAVEN, ACOANA, AUDUBON de Venezuela y Conservation International. Caracas, Venezuela. 81 pp.
- Berry PE, Huber O, Holst BK (1995) Floristic Analysis and Phytogeography. En Berry P E, Holst B K, Yatskiyevich K (Eds.). *Flora of the Venezuelan Guayana, Vol. 1. Introduction.* Missouri Botanical Garden. Saint Louis. USA. pp. 161-191.
- Bryant D, Nielsen D, Tangle L (1997) *The last frontier forests: ecosystems and economies on the edge.* World Resources Institute. Washington DC. USA. 25 pp.
- Bryant D, Burke L, McManus J, Spalding M (1998) *Reefs at risk: A map-based indicator of threats of the world's coral reefs.* World Resources Institute, International Center of Living Aquatic Resources Management, World Monitoring Center y United Nations Environment Programs. Washington DC. USA. 56 pp.
- Centeno JC (2000) *Compensación de las emisiones de carbono provenientes del consumo de orimulsión: Viabilidad económica y política.* Informe del Proyecto Conservación de Ecosistemas Boscosos en la Cuenca del río Caura, Guayana Venezolana. PDVSA-BITOR, CI, ACOANA, AUDUBON de Venezuela y PDVSA-PALMAVEN. Caracas, Venezuela. 60 pp.
- CVG-TECMIN (1994) *Informes de avance del Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana.* Hojas NB-20: 1, 5, 6, 9, 10, 13 y 14. Gerencia de Proyectos Especiales. Ciudad Bolívar, Venezuela.
- Chernoff B, Machado-Allison A, Marciano A, Provenzano Rizzi F, Rojas A, Sidlauskas B, Willink PW (2001) Ictiología. En Conservation International y The Field Museum (Eds.) *AquaRAP 2000. Cuenca del río Caura. Informe Preliminar.* Universidad Central de Venezuela, Universidad Nacional Experimental de Guayana, Fundación La Salle, Jardín Botánico del Orinoco, Acoana e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia. Washington DC. USA.
- Dezzeno N, Briceño E (1997) La vegetación en la cuenca del río Chanaro: medio río Caura. En Huber O, Rosales J (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela II. Estudios especiales. Scientia Guianae* 7: 365-385.

- García S (1996) Limnología. En Rosales J, Huber O (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela: I. Caracterización general. Scientia Guaianae* 6: 54-59.
- Gentry AH (1990) Floristic similarities and differences between southern Central America and upper and central Amazonia. En Gentry AH (Ed.) *Four Neotropical Rain Forests*. Yale University Press. New Haven. USA. pp. 141-157.
- Hernández L, Ochoa G J, Dezzeo N, Herrera R (1997) *Consideraciones sobre el Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso de la Reserva Forestal de Imataca*. Informe presentado ante la Comisión de Ambiente de la Cámara de Diputados, Congreso de la República de Venezuela. Caracas, Venezuela. 47 pp.
- Huber O (1995) Vegetation. En Berry PE, Holst BK, Yatskiyevych K (Eds.) *Flora of the Venezuelan Guayana, Vol I. Introducción*. Missouri Botanical Garden, Saint Louis y Timber Press. Portland. Oregon. pp. 97-160.
- Huber O (1996) Formaciones vegetales no boscosas. En Rosales J, Huber O (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela: I. Caracterización general. Scientia Guaianae* 6: 70-75.
- Huber O, Rosales J, Berry P (1997) Estudios botánicos en las montañas altas de la cuenca del río Caura. En Huber O, Rosales J (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela II. Estudios especiales. Scientia Guaianae* 7: 441-468.
- Huber O, Duno R, Riina R, Stauffer R, Papaterra F, Jiménez L, Llamozas A, Orsini G (1998) *Estado actual del conocimiento de la flora en Venezuela*. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Caracas. Venezuela. 153 pp.
- Klinge H, Adis J, Worbes M (1995) The vegetation of seasonal varzea forest in the lower Solimões River, Brazilian Amazonia. *Acta Amazonica* 25: 201-220.
- Knab-Vispo C (1998) *A rain forest in the Caura Reserve (Venezuela) and its use by the indigenous ye'kwana people*. Tesis doctoral. Universidad de Wisconsin-Madison. USA. 202 pp.
- Knab-Vispo C, Rosales J, Rodríguez G (1997) Observaciones sobre el uso de plantas por los ye'kwana en el bajo río Caura. En Huber O, Rosales, J (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela II. Estudios especiales. Scientia Guaianae* 7: 211-257.
- Marín E, Chaviel A (1996) La vegetación: bosques de tierra firme. En Rosales J, Huber O (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela: I. Caracterización general. Scientia Guaianae* 6: 60-65.
- MARNR (1992) *Áreas naturales protegidas de Venezuela*. Serie de Aspectos Conceptuales y Metodológicos, DGSP/A/ACM/01, Caracas, Venezuela. 150 pp.
- McNeely JA, Miller KR, Reid WV, Mittermeier RA, Werner TB (Editores) (1990) *Conserving the world's biological diversity*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, World Resources Institute, Conservation International, World Wildlife Fund-US, and the World Bank. Gland (Suiza) and Washington DC (USA). 193 pp.
- Miller KR (1996) *En busca de un nuevo equilibrio. Lineamientos para incrementar las oportunidades de conservar la biodiversidad a través del manejo bioregional*. World Resources Institute. Washington DC, USA. 81 pp.
- Miranda M, Blanco U A, Hernández L, Ochoa G J, Yereña O E (1998) *No todo lo que brilla es oro. Hacia un Nuevo equilibrio entre conservación y desarrollo en las últimas fronteras forestales en Venezuela*. World Resources Institute. Washington DC. 52 pp.
- Mittermeier RA, Robles G P, Goettsch M C (1997) *Megadiversidad: Los países biológicamente más ricos del mundo*. Cemex y Agrupación Sierra Madre. SC. México. 501 pp.
- Mittermeier RA, Myers N, Robles G P, Goettsch M C (1998) *Hotspots*. Cemex y Agrupación Sierra Madre SC. México. 430 pp.
- Peña O, Huber O (1996) Características geográficas generales. En Rosales J, Huber O (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela: I. Caracterización general. Scientia Guaianae* 6: 4-10.
- Rodríguez JP, Rojas-Suárez F (1995) *Libro rojo de la fauna venezolana*. Provita-Fundación Polar-Wildlife Conservation Society-Profauna (MARNR)-UICN. Caracas. Venezuela. 444 pp.
- Rosales J (1996) Vegetación: los bosques ribereños. En Rosales J, Huber O (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela: I. Caracterización general. Scientia Guaianae* 6: 66-69.
- Rosales J (2000) *An ecohydrological approach for riparian forest biodiversity conservation in large tropical river*. Tesis doctoral. School of Geography and Environmental Sciences. The University of Birmingham. Inglaterra. 208 pp.
- Rosales J, Huber O (1996) Introducción. En Rosales J, Huber O (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela: I. Caracterización general. Scientia Guaianae* 6: 1-3.
- Rosales JC, Knab-Vispo, Rodríguez G (1997) Bosques ribereños del bajo río Caura entre el Salto Pará y los Raudales de La Mura: su clasificación e importancia en la cultura ye'kwana. En Huber O, Rosales, J (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela II. Estudios especiales. Scientia Guaianae* 7: 171-214.
- Silva M N (1996) Etnografía de la Cuenca del Caura. En Rosales J, Huber O (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela: I. Caracterización general. Scientia Guaianae* 6: 98-105.
- Silva M N (1997) La percepción Ye'kwana del entorno natural. En Huber O, Rosales, J (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura, Venezuela II. Estudios especiales. Scientia Guaianae* 7: 65-84.
- Steyermark J, Brewer-Carías C (1976) La vegetación de la cima del macizo de Jaua. *Boletín Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 22: 179-405.
- ter Steege H (2000) Plant diversity in Guyana, with recommendations for a National Protected Area Strategy. *Tropenbos Series* 18:1-220.
- Vargas H, Rangel J (1996) Clima: Comportamiento de las variables. En Rosales J, Huber O (Eds.) *Ecología de la Cuenca del río Caura: I. Caracterización General. Scientia Guaianae* 6: 34-39.
- Vispo C (2000) Uso criollo actual de la fauna y su contexto histórico en el bajo Caura. *Memorias Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 149:115-144.