

VNIVERSITAS —SCIENTIARUM—

Volumen 2 N° 2 julio - diciembre 1995

REVISTA DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

CONSERVACIÓN

PROGRAMA "CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO" MARCO DE REFERENCIA

JAIRO PÉREZ-TORRES

Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Pontificia Universidad Javeriana. Apartado Aéreo 56710. Santa Fe de Bogotá-Colombia. E-Mail: jaiperez@javercol.javeriana.edu.co.

MIGUEL RODRÍGUEZ

Director División de Recursos Naturales Pizano S.A. Av. 13 paralela N° 109-48 Piso 3, Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia (Suramérica).

ORLANDO VARGAS

Docente-Investigador. Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS). Departamento de Biología, Facultad de Ciencias. Universidad Javeriana. Apartado Aéreo. 56710. Santa Fe de Bogotá-Colombia (Suramérica).

Resumen

En 1994 la empresa Pizano S.A. y la Pontificia Universidad Javeriana firmaron un convenio de cooperación para desarrollar conjuntamente investigaciones en las zonas bajo aprovechamiento forestal. Para hacer operativo dicho acuerdo se creó el programa denominado "Chocó biogeográfico" el cual incluye inicialmente el proyecto "Biodiversidad de las áreas de explotación maderera de la empresa Pizano S.A. en el Chocó biogeográfico" desarrollado por la Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS) del Departamento de Biología de la Pontificia Universidad Javeriana. Adicionalmente se están adelantando once trabajos de pregrado de la carrera de biología y uno de maestría en biología sobre diferentes aspectos ecológicos de la zona. En este documento se presentan los objetivos y el marco de referencia del programa.

Palabras clave: Chocó biogeográfico, conservación, diversidad, manejo, aprovechamiento forestal, fragmentación.

Abstract

In 1994 Pizano S.A. and Pontificia Universidad Javeriana signed up a cooperation agreement in order to develop technical and scientific research activities in forest exploitation zones.

As an initial step, the "Chocó Biogeografico" program was created, which includes the project "Biodiversity of wood exploitation areas belonging to Pizano S.A. in the choco Region". This program is being developed by Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS) (Department of

Biology) at Pontificia Universidad Javeriana. One graduate and eleven undergraduate biology thesis are also being carried on in several ecological features in this region. This paper presents the main purposes and conceptual basis of the program.

Key words: Choco region, conservancy, diversity, management wood exploitation, forest fragmentation

INTRODUCCIÓN

El Chocó biogeográfico que comprende desde la Serranía del Darién (frontera con Panamá) hasta el Ecuador es considerada como la región más húmeda del neotropico. En ésta se encuentra una de las más altas concentraciones de diversidad de especies (ANDRADE, 1993; ANDRADE; RUIZ & GÓMEZ, 1993). Se destacan los niveles de endemismo de escorpiones (LOURENÇO & FLOREZ, 1990), mariposas (BROWN, 1982), aves (TERBORGH & WINTER, 1982), herpetofauna especialmente anfibios (HERNÁNDEZ-CAMACHO, *et.al.* 1992) y plantas continentales (GARCÍA-KIRKBRIDE, 1986); así como las comunidades de plantas más ricas del mundo (GENTRY, 1986, 1993).

Los aspectos que se deben tener en cuenta para la conservación en esta zona son (1) Altos valores de endemismos (2) Generación de áreas de conservación (3) Obtención de información de recursos no maderables en zonas bajo aprovechamiento forestal (4) Elaboración de planes de educación ambiental (5) Alto peligro de extinción de ambientes y especies endémicas por explotaciones inadecuadas (6) Procesos acentuados de colonización y conflictos territoriales.

La colonización y los conflictos territoriales interétnicos, sumado a los problemas de violencia que sufre toda la zona de Urabá, ha hecho muy difícil implementar estrategias adecuadas de conservación de los recursos naturales presentes en la zona. La explotación comercial de madera es la única actividad que se realiza a gran escala generando gran cantidad de empleos directos e indirectos en la zona, lo que hace importante desarrollar estrategias de uso sostenido

para garantizar que esta actividad se mantenga de forma indefinida, además por que esta forma de uso de la tierra es parte de la cultura de las comunidades predominantes.

El catival, es uno de los helobiosmas más importantes del Chocó por el valor comercial de su madera. Cuenta con una gran riqueza de aves (RODRÍGUEZ, 1982). Se caracteriza por el predominio del cativo (*Prioria copaifera*) (CAESALPINACEAE), árbol que alcanza los 50 metros y forma consociaciones en las que es dominante (80%). Originalmente contaba con 363.000 hectáreas de las cuales quedan hoy día 90.000. (LINARES, 1988).

En la estación silvicultural La Balsa, la empresa forestal PIZANO S.A., a través de su filial MADERAS DE DARIÉN ha realizado explotaciones madereras en la zona desde hace ya varios años, tratando de implantar planes de reforestación que lleven a una mejor utilización de este recurso, asimismo dicha empresa tiene la intención de realizar proyectos de investigación relacionados con los procesos de explotación a corto, mediano y largo plazo, para llegar a un aprovechamiento sostenido FIGURA 1.

Para ello ha firmado un convenio de investigación con la PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, así, se ha desarrollado este programa de investigaciones denominado "Chocó biogeográfico" que pretende abordar diferentes aspectos relacionados con la conservación, recuperación y restauración de la integridad biológica.

Inicialmente se contempla trabajar a través de la realización de trabajos de pregrado de las carreras de biología, ecología, microbiología agrícola y veterinaria, microbiología agrícola e industrial y licenciatura en biología de la Pontificia Universidad Javeriana.

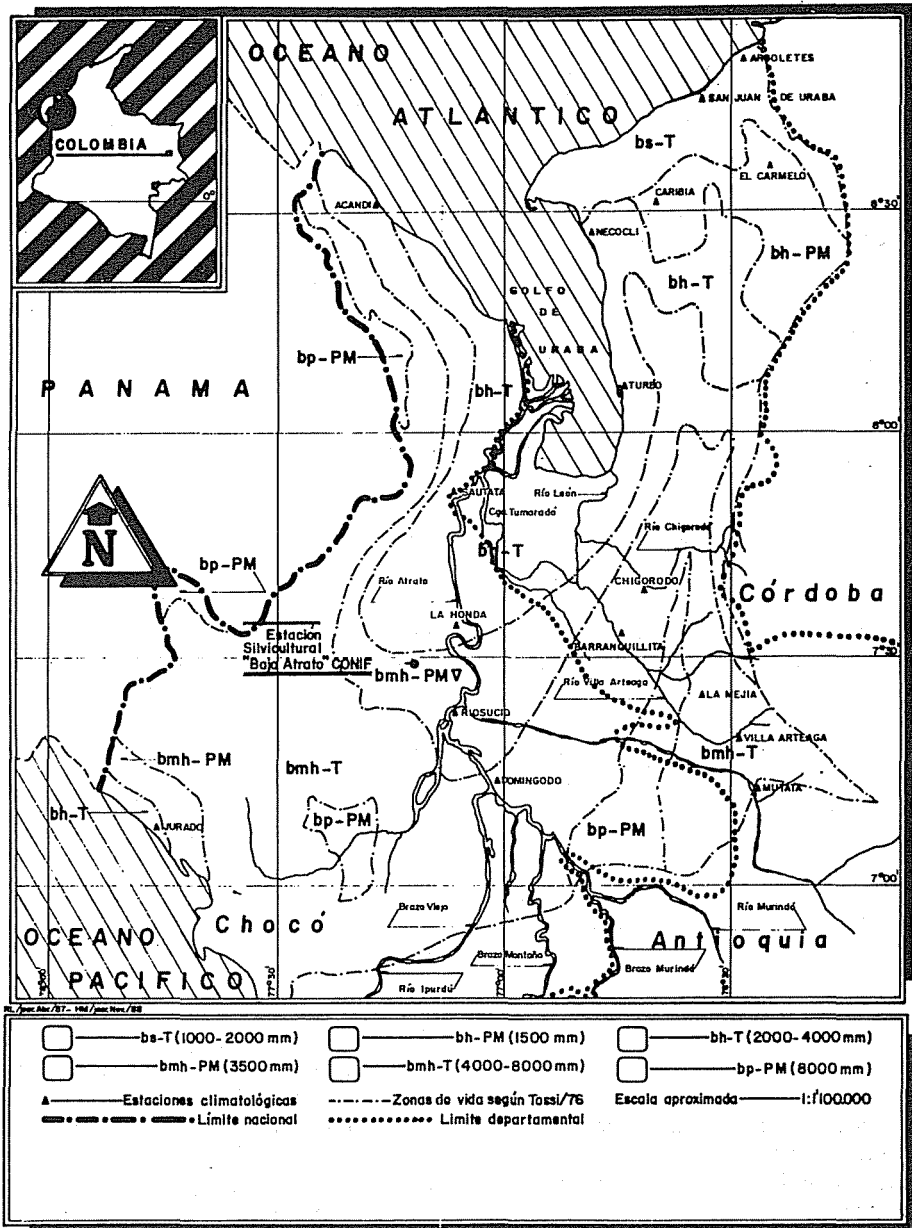


FIGURA 1. Ubicación de la Estación Silvicultural La Balsa en el departamento del Chocó.

Se contempla iniciar proyectos a mediano y largo plazo para obtener información que permita desarrollar un modelo de aprovechamiento sostenido de los recursos maderables y no maderables del "catival", que incluya planes de conservación de ambientes y especies, monitoreo de especies biológicas importantes, montaje de parcelas de seguimiento de regeneración natural y sucesión forestal, estudios biológicos de poblaciones animales, formación de nuevos investigadores especializados en bosques tropicales y planes de educación ambiental y capacitación a las comunidades humanas de la zona.

Los objetivos del programa son:

1. Realizar evaluaciones de la biodiversidad local y regional en zonas bajo explotación maderera.
2. Evaluar el estado de conservación de la flora y la fauna y determinar la importancia relativa de las especies.
3. Determinar los patrones, procesos y mecanismos de extinción de especies, bajo el efecto de la fragmentación del hábitat.
4. Determinar especies indicadoras de estabilidad y estado de recuperación del hábitat.
5. Elaborar estudios de regeneración de bosques.
6. Evaluar diferentes estrategias de concientización para lograr el conocimiento, conservación y aprovechamiento sostenido de los recursos naturales de la zona.
7. Montar parcelas de seguimiento de regeneración natural y sucesión forestal.
8. Realizar estudios de poblaciones animales.

MARCO DE REFERENCIA

La cultura ganadera con que vienen los colonos provenientes del norte de país afecta la riqueza de la zona, ya que para realizar esta actividad se deforesta, se practica agricultura exhaustiva de pastos y se caza para subsistir.

La primera consecuencia de la deforestación con fines ganaderos es la pérdida del hábitat. Se hacen inadecuadas las condiciones ambientales para el mantenimiento de las especies animales y ocasiona la extinción y extirpación de especies. De ahí que la caracterización de los ambientes y la identificación de sus problemas sea prioritario para la recuperación y manejo.

Un segundo aspecto que debe tenerse en cuenta para desarrollar un plan de aprovechamiento sostenido del recurso forestal de la zona es la diversidad biológica. Ésta puede definirse como la propiedad de los diferentes taxa de ser variados sin importar la clase **ANDRADE** (1993). En contra de la del concepto de diversidad de **SOLBRIG** (1991), se debe tener en cuenta que ésta es un atributo inherente al nivel de comunidad como unidad funcional del ecosistema.

La diversidad depende de dos factores fundamentales: el tiempo y el espacio de las cuales la segunda es más determinante en la valoración de la diversidad (**MAY**, 1975).

Partiendo del hecho que los patrones de distribución geográfica y el origen evolutivo de las especies determina la composición de la flora y fauna del ambiente, es posible realizar estudios de estructura y composición. La biodiversidad geográfica comprende a los biomas o ecosistemas, bajo un análisis que implica el estudio de la composición de la fauna y flora, los cuales son el resultado de los patrones de distribución geográfica de las especies y su origen evolutivo.

Dada la alta heterogeneidad ambiental del Chocó, es operativa y logísticamente difícil realizar estudios a corto plazo que ilustren aspectos de biodiversidad a esta escala. Pero sí es viable iniciar estudios a corto y mediano plazo, que sean la base de investigaciones a largo plazo sobre la biodiversidad regional, tomando como punto de partida estudios de biodiversidad local.

Para los estudios de diversidad local, es posible establecer límites de acuerdo a criterios que resultan de políticas gubernamentales o privadas y tienen la ventaja de poder ser vinculados a políticas concretas de conservación y a prioridades de uso sostenido.

DIVERSIDAD JERÁRQUICA

El concepto de diversidad jerárquica propuesto por **PIELOU** (1975) sirve de ayuda para la delimitación de zonas de uso y protección, ya que se deben considerar como prioritarias para la conservación aquellas zonas que presenten una mayor variabilidad genética.

El Chocó biogeográfico, por estar en la zona tropical, cuenta con una variedad de sistemas determinados por factores locales (tipo de suelo, humedad, precipitación, vientos, régimen de lluvias, etc.) lo que origina variedad de microambientes. De ahí la importancia de elaborar estudios sistemáticos de la composición de especies en flora y fauna, para elaborar mapas de diversidad que ayuden a delimitar zonas de manejo y protección.

Los inventarios son el primer paso para llegar al nivel de las relaciones entre los diferentes conjuntos faunísticos y entre ellos con el ambiente. La estructura, composición y tipo de relaciones es lo que hace que una determinada comunidad sea más propensa que otra a procesos de pérdida y extirpación.

Lo anterior se puede evaluar realizando estudios de dinámica poblacional y de comunidades, determinando especies clave en

el sistema, especies indicadoras de la calidad, estabilidad y velocidad de recuperación del hábitat. Además, para fundamentar criterios de conservación es importante definir la presencia de poblaciones y metapoblaciones así como la fragilidad y viabilidad de cada una.

De acuerdo a **MITTERMEIER** (1987) Colombia es uno de los países de la **MEGADIVERSIDAD**, además **MYERS** (1988) determinó las áreas de mayor concentración del mundo o "*Hot spots*" de los cuales dos se encuentran en Colombia, uno de ellos son las tierras forestales bajas de la costa Pacífica o Chocó biogeográfico.

La colonización en el Chocó está generando pérdida de hábitats por la transformación de los bosques en sistemas pastoriles, sumado a la presión de cacería y la sobreexplotación, de ahí la importancia de realizar estudios sobre la conservación, recuperación y restauración del ecosistema y/o sus hábitats, usando como indicador la biodiversidad.

MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

El objetivo fundamental de la ecología de la conservación es evitar la aceleración de los procesos naturales de extinción de especies, ya que la transformación del hábitat y la extirpación de especies crea un desequilibrio en los sistemas naturales, que no cuentan con el tiempo suficiente para amortiguar los procesos de transformación de forma eficiente.

El problema fundamental que enfrenta la biodiversidad en las zonas del catival son la extinción y extirpación resultante de la sobreexplotación y la alteración del hábitat. Estos dos factores afectan cuantitativamente la relación de número de especies por área y debe tenerse en cuenta al proponer estrategias de manejo en zonas críticas.

Otro aspecto que afecta la diversidad es la fragmentación del hábitat debido a la deforestación, problema que en el Chocó a

crecido sustancialmente (MURCIA *et.al.*, 1993).

Se puede evaluar el efecto de la fragmentación sobre la fauna, verificando la existencia de patrones de extinción que relacionan la pertenencia a determinados grupos tróficos vulnerables o susceptibles a la extinción, de ahí la importancia de determinar el grado de vulnerabilidad de una comunidad biótica para la medición de la diversidad.

Los fragmentos funcionan como islas inmersas en una matriz de hábitat generalmente de estructura simplificada, pueden o no estar cercanos a una fuente y el número de especies y su permanencia dentro de un fragmento, depende del tamaño de éste, de su grado de aislamiento y de la viabilidad de cada población en esos fragmentos (MacARTHUR & WILSON, 1967).

La rareza da idea de la vulnerabilidad a la extinción de cada una. Esta rareza debe ser tomada en tres dimensiones (KATTAN, 1992; RABINOWITZ *et. al.*, 1986) así:

1. Distribución geográfica (amplia o restringida)
2. Especificidad de hábitat (alta o baja)
3. Tamaño de las poblaciones (grande o pequeño).

La determinación de la rareza en estas dimensiones se puede aplicar para determinar la vulnerabilidad de las especies (ARITA, 1993; ARITA *et.al.*, 1990; KATTAN, 1992; McCOY & MUSHINSKY, 1992; REED, 1992).

De este modo, la distribución geográfica determina su vulnerabilidad global, mientras que su especificidad al hábitat y el tamaño de sus poblaciones determinan la vulnerabilidad local. La vulnerabilidad de una población depende de los factores que determinan su tamaño y supervivencia.

Si el tamaño de la población en un fragmento depende de la disponibilidad del hábitat, el tamaño corporal y la dieta, y su *home range* directamente proporcional a su tamaño y a sus necesidades energéticas, las especies grandes tienen bajas densidades poblacionales y áreas de distribución amplias. Lo anterior explica porqué bajo fragmentación, las especies de gran tamaño que quedan reducidas a poblaciones pequeñas y aisladas son muy susceptibles a la extinción.

La explotación forestal trae como consecuencia o la simplificación o la multiestratificación de los ambientes, además la inversión o el acentuamiento del efecto de borde. También afecta la fauna al menos en tres aspectos: composición (número e identidad de las especies), su tamaño (número total) y su estabilidad en el tiempo.

Estas relaciones permiten usar a la fauna como indicadora del tipo de explotación maderera, ya que partiendo de los inventarios es posible deducir (por comparación) como la explotación está alterando la composición y estructura de las comunidades presentes.

Lo anterior se traduce en la necesidad de evaluar el tipo de fragmentación que está presentando, junto con una evaluación del efecto de borde que se esté desarrollando sobre la dinámica de las poblaciones animales. Además, para evaluar la diversidad es importante escoger variables indicadoras como el nivel trófico de comunidades de aves, la dinámica poblacional de pequeños mamíferos y los patrones de diversidad en artrópodos como herramienta útil de evaluación.

DETERMINACIÓN DEL "estatus" DE LAS ESPECIES

En el país, la estrategia global para la biodiversidad publicado por UICN en 1991 (MACE & LANDE) y el publicado en 1994 sustentan el establecimiento de priori-

dades para la conservación de especies, sin embargo ésta es poco útil y deja de lado argumentos poblacionales, de comunidad y antrópicos para determinar prioridades de conservación a una escala local.

RECCA, et.al. (1994) idearon un índice (SUMIN) para categorizar las especies de acuerdo a criterios biológicos que son fáciles de determinar y que representan factores determinantes para la supervivencia o para la conservación de especies, éstos son:

Distribución continental (DICON), distribución nacional (DINAC), la amplitud del uso del hábitat (AUHA), la amplitud en el uso del espacio vertical (AUEVE), el tamaño corporal (TAM), el potencial reproductivo (POTRE), la amplitud trófica (AMTRO), la abundancia (ABUND), la singularidad taxonómica (SINTA), la singularidad (SING), las acciones extractivas (ACEXT) y el grado de protección de las especies (PROT).

Este método relativamente simple, se basa en criterios explícitos, es objetivo y adaptable a situaciones y espacios particulares, es útil para detectar especies que requieren especial atención para la conservación y sirve de herramienta clave para evaluar de una manera simple y directa la biodiversidad local. Además sustenta las decisiones de manejo de acuerdo a parámetros específicos, poblacionales y de comunidad simultáneamente, reflejo de la situación real en que se encuentra cada población local.

EL ASPECTO DINÁMICO DE LA DIVERSIDAD PARA LA ECOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN

Los planes de conservación no se pueden basar únicamente en estudios de diversidad. Se debe evaluar el estado de conservación de las especies, ya que sólo en la medida que se conozca que hay, cuánto, dónde y cómo está, se podrán adecuar esos planes a las necesidades de uso de los recursos.

Se deben realizar también investigaciones que determinen cuáles son las especies cla-

ve, cuáles son las especies indicadoras de la calidad ambiental, cuáles son los patrones de diversidad de los diferentes taxa. Partiendo de mapas de diversidad se pueden establecer áreas de mayor riqueza, además se deben elaborar esquemas de las interacciones de los diferentes conjuntos poblacionales.

Lo anterior sustentará propuestas de manejo que usen el monitoreo de especies clave y bioindicadoras; la determinación, seguimiento y evaluación de los patrones, procesos y mecanismos de extinción de especies, y la elaboración de mapas de biodiversidad local.

Así se podrá generar un plan de recuperación, manejo y conservación ligado a las necesidades de aprovechamiento de los recursos tanto maderables y no maderables como de la fauna silvestre.

Se espera así desarrollar líneas de investigación en biología y ecología de la conservación, ecología de poblaciones, metapoblaciones y comunidades animales y vegetales, biodiversidad y biogeografía, etnobotánica y etnozología, ecología cuantitativa y diseño experimental, ecología y microbiología de suelos, que se dediquen a problemas particulares sobre el uso sostenido de los recursos y que en conjunto sirvan como modelo al país en este tipo de actividades.

Los principales resultados esperados son:

Realizar un reconocimiento de la fauna y flora del área, incluyendo levantamientos intensivos, que serán base para proponer proyectos en ecología de la conservación, uso planificado y protección de recursos naturales.

Realizar levantamientos cartográficos de la distribución de especies, precisando zonas de endemismo y de riqueza de especies, así como determinar el estado de conservación de las principales poblaciones para determinar prioridades de manejo.

Diseñar planes de educación ambiental, sobre los recursos faunísticos y florísticos de interés particular.

Obtener información que permita proponer investigaciones enfocadas a la generación de modelos de funcionamiento de los bosques de cativo.

Proponer estudios para determinar los principales patrones, procesos y mecanismos de diversidad y de extinción de especies y determinar las consecuencias que sobre éstos trae la fragmentación de hábitats.

Obtener información que permita proponer investigaciones sobre la sucesión forestal en el bosque de "cativo" aprovechado (productividad del bosque primario y secundario, cuantificación de biomasa y nutrientes en la vegetación y en el suelo y microbiología de suelos entre otros).

Analizar diferentes modelos de aprovechamiento y conservación de áreas bajo aprovechamiento forestal, para garantizar su rendimiento sostenible y el mantenimiento de sus funciones ambientales y/o sociales.

Realizar estudios sobre la microbiología de los suelos del catival, en áreas con diferente uso y estado sucesional.

Capacitar personal científico, para conformar un grupos especializados que creen y desarrollen a mediano y largo plazo líneas de investigación en esta zona del país.

Realizar estudios para identificar los recursos no madereros del bosque y su potencialidad como recurso aprovechable no maderable, sustentado en estudios de factibilidad.

LITERATURA CITADA

ANDRADE, G.; J. P. RUIZ & R. GÓMEZ. 1992. Biodiversidad y conservación y uso de recursos naturales. CEREC & FESCOL. Bogotá - Colombia

ANDRADE, G. 1993. Biodiversidad y conservación en Colombia *in*: Nuestra diversidad biológica. CEREC & F.A.A.E. Bogotá - Colombia.

ARITA, H. T. 1993. Rarity in neotropical bats: correlations with phylogeny, diet and body mass. *Eccological Applications*. 3:506-517.

ARITA, H. T.; ROBINSON, G. J. & REDFORD, K. H. 1990. Rariry in neotropicals mammals and its ecological correlates. *Conservation Biology*. 4:181-192.

BROWN, K. 1982. Paleoeecology and regional patterns of evolution in neotropical butterfly, *En*: Prance (ed), 1982.

GENTRY, A. H. 1986. Neotropical floristic diversity: phytogeographical conections between Central and South America, pleistocene climatic fluctuation, or an accident of the andean orogeny? *Annals Missouri Botanical Garden*. 78:273-295.

GENTRY, A. H. 1993. El significado de la biodiversidad *in*: Nuestra diversidad biológica. CEREC & F.A.A.E. Bogotá - Colombia.

HERNÁNDEZ, J.; HURTADO, A.; LUZARDO, J.; REYES, L. M.; ORTIZ, H. & WALSBURGER, T. 1992. Colombia en la diversidad biológica de Iberoamérica. Vol. I. *Acta Zoológica Mexicana*.

KATTAN, G. 1992. Rarity and vulnerability: The birds of the Coordillera Central of Colombia. *Conservation Biology*. 6:64-70.

LINARES, R. 1988. Estudio preliminar de la asociación catival en Colombia. CONIF-PIZANO S.A. Serie documentación No.17. Santa Fe de Bogotá. 72p.

- LOURENÇO, W. R. & FLÓREZ, E.** 1990. Scorpions (Chelicerata) from Colombia. III The scorio-fauna of Pacific Region (Chocó), with some biogeographic considerations. *Amazoniana* XI (2):119-133.
- MacARTHUR, R. H. & WILSON, E. O.** 1967. The theory of island biogeography. Princeton, N.J. Princeton University Press. p. 1-24.
- MACE, G. M. & LANDE, R.** 1991. Assessing extinction threats: Towards a reevaluation of IUCN threatened species categories. *Conservation Biology* 5(2):148-157.
- MAY, R. M.** 1975. Diversity, stability and maturity in natural ecosystems, With particular references to Tropical Moist Forests. Rome, FAO. 9 p.
- McCOY, E. D. & MUSHINSKY, H. R.** 1992. Rarity of organisms in the Sand Pine Scrub habitat of Florida. *Conservation Biology*. 6: 537-548.
- MITTERMEIER, R.** 1987. Primate diversity and the tropical forest. Case studies from Brazil and Madagascar, and the importance of megadiversity countries. In: Wilson, E. O. (ed) *Biodiversity* National Academic Press, Washington, D.C. .
- MURCIA, C.; G. KATTAN, H. ÁLVAREZ-LÓPEZ; N. ARANGO & M. GIRALDO.** 1993. Patrones, procesos, y mecanismos de extinción de especies en un bosque de niebla fragmentado. IX Concurso Nacional de Ecología "Enrique Pérez Arbeláez". Fondo para la protección del medio ambiente "José Celestino Mutis". FEN-COLOMBIA.
- MYERS, N.** 1988. Threatened biotas: Hotspots in tropical forest. *Environmentalist*. 8(3):1-20.
- PIELOU, E. C.** 1975. *Ecological diversity*. New York. Wiley Interscience Publications.
- RABINOWITZ, D.; CAIRNS, S. & DILLON, T.** 1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. In: Solué (ed). *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Sunderland. Massachusetts. Estados Unidos.
- RECA, A. R.; UBEDA, C. A. & GRIGERA, D. E.** 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos. I. Un índice para su evaluación. *Mastozoología Neotropical*. 1(1):29-44.
- REED, J. M.** 1992. A system for ranking conservation priorities for neotropical migrant birds based on relative susceptibility to extinction. In: Magan & Johnston (eds). *Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds*. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. Estados Unidos.
- RODRÍGUEZ, J. V.** 1982. Aves del Parque Nacional Natural Los Katíos (Chocó-Colombia). Proyecto ICA/INDERENA/USDA. Bogotá, Colombia.
- SOLBRIG, O. T.** 1991. Biodiversity. Scientific issues and collaborative research proposals. MAB Digest N°9. UNESCO. París-France.
- TERBORGH, J & WINTER, B.** 1982. Evolutionary circumstances of species with small ranges. In: Prance Ed. *Biological diversification in the tropics*. Columbia University Press. New York.