

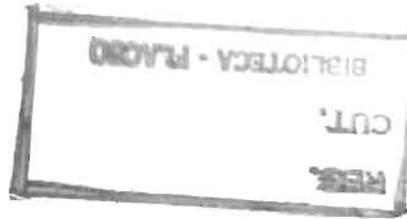
Estrategia Ecorregional para la Conservación del

Oso Andino

Tremarctos ornatus

en los Andes del Norte





ESTRATEGIA ECORREGIONAL PARA LA CONSERVACIÓN

DEL OSO ANDINO EN LOS ANDES DEL NORTE

©WWF Colombia, Fundación Wii, EcoCiencia,
Wildlife Conservation Society - WCS

ISBN: 958-97402-0-0

BIBLIOTECA - FLACSO - E C	
Fecha:	Noviembre 2007
Categoría:	
Procedencia:	
Canje:	
Donación:	UICN

EDITORES

Daniel Rodríguez - *Representante Legal, Fundación Wii*

Francisco Cuesta - *Coordinador Proyecto Oso Andino, EcoCiencia*

Isaac Goldstein - *Investigador, WCS*

Andrés Eloy Bracho - *Coordinador de la Red Tremarctos*

Luis Germán Naranjo - *Coordinador Ecorregional de Andes del Norte, WWF Colombia*

Olga Lucía Hernández - *Oficial del Programa, WWF Colombia*

CON EL APOYO DE

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, IAVH -Colombia

Fundación Natura -Ecuador

Fundación para la Defensa de la Naturaleza, Fudena -Venezuela

Miembros de la Red Tremarctos

FOTOGRAFÍAS:

Portada: © Edward Parker (foto cedida por WWF Colombia)

Interiores: © Patricia Murcia Velasco, © WWF -Canon / Kevin Schafer,

© Edward Parker (fotos cedidas por WWF Colombia)

COORDINACIÓN EDITORIAL

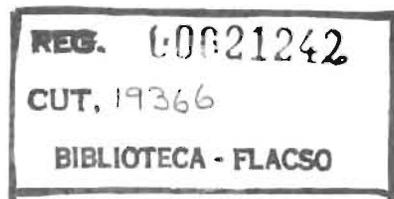
Comunicaciones WWF Colombia

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

El Bando Creativo

PRIMERA EDICIÓN

Diciembre de 2003



Las denominaciones en este informe y el material que contiene no implican endoso o aceptación por parte de las instituciones participantes, juicio alguno respecto de la condición jurídica de países, territorios o áreas, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

Índice

I. Contexto

El Complejo Ecorregional Andes del Norte	11
El oso andino como especie focal	11
Antecedentes a la Estrategia Ecorregional para la Conservación del Oso Andino en el CEAN	12
Problemática de la conservación del oso andino	17
Estado actual de la distribución del oso andino en el CEAN	20

II. Situación actual y estado del conocimiento sobre oso andino en los países del CEAN

VENEZUELA

Estado de la población	29
Amenazas a la población e interacciones con los humanos	29
Pérdida de hábitats	30
Manejo	30
Necesidades de educación ambiental	30
Estado actual de la investigación en Venezuela	30

COLOMBIA

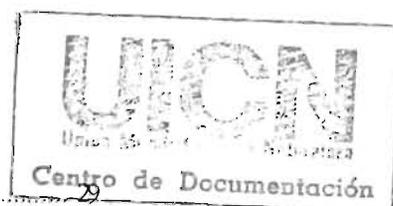
Estado de la población	31
Amenazas a la población e interacciones con los humanos	32
Pérdida de hábitats	32
Manejo	32
Necesidades de educación ambiental	33
Estado actual de la investigación en Colombia	33

ECUADOR

Estado de la población	34
Amenazas a la población e interacciones con los humanos	34
Pérdida de hábitats	35
Manejo	35
Necesidades de educación ambiental	35
Estado actual de la investigación en Ecuador	36

PERÚ

Estado de la población	37
Amenazas a la población e interacciones con los humanos	37



Pérdida de hábitats	37
Manejo	37
Necesidades de educación ambiental	38
Estado actual de la investigación en Perú	38

III. Estrategia de Conservación del Oso Andino en los Andes del Norte

Contexto	41
Objetivo general de la estrategia	42
Principios estratégicos	42
Visión de la Estrategia Ecorregional del Oso Andino	43
Definición estratégica para la conservación del oso andino en el CEAN	43
Definición de las líneas de acción	44
Líneas de acción	45
Línea 1	
• Conservación y manejo del paisaje	45
Línea 2	
• Políticas e instrumentos de gestión	45
Línea 3.	
• Conservación y manejo de ejemplares y poblaciones <i>ex situ</i>	46
Línea 4.	
• Investigación y monitoreo	48
Línea 5.	
• Educación y comunicación	50

IV. Marco lógico de la Estrategia

Meta 1	53
Meta 2	57
Meta 3	59

V. Necesidades y oportunidades institucionales para la ejecución de la estrategia ecorregional

PERÚ	65
VENEZUELA	65
COLOMBIA	66
ECUADOR	67
BIBLIOGRAFÍA	69

Agradecimientos

A todas las personas que nos han acompañado en los diferentes eventos realizados en torno a la conservación del oso andino:

Taller: "Hacia una Estrategia de Conservación de Oso Andino (*Tremarctos ornatus*) en los Andes del Norte".
Noviembre 27 y 30 de 2002. Villa de Leyva (Boyacá, Colombia).

VENEZUELA

Andrés Eloy Bracho (*Red Tremarctos*). Débora Bigio (*Fudena*). Edgar Yerena (*Universidad Central de Venezuela*). Franklin Rojas (*Conservación Internacional*). Isaac Goldstein (*WCS Venezuela*). Jorge Romero (*INPARQUES*). Xavier Elguezábal (*Ministerio del Ambiente*).

COLOMBIA

Ana María Franco, Claudia Múnera, Luis Miguel Renjifo (*Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, IAvH*). Carolina Murcia, (*WCS Programa Andes*). Claudia Rodríguez (*Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial*). Daniel Rodríguez, Jhon Jairo Poveda, William Mauricio Rojas (*Fundación Wii*). Edgar Emilio Rodríguez, Héctor Restrepo (*UAESPNN*). Gustavo Kattán (*EcoAndina / WCS Colombia*). José Vicente Rodríguez (*Conservación Internacional*). Luis Germán Naranjo, Mary Lou Higgins, Olga Lucía Hernández, (*WWF Colombia*). Marco Antonio Dávila Paz (*ASOCAR*). Patricia Murcia Velasco (*Fundación Universitaria de Popayán*).

ECUADOR

Francisco Cuesta, Jaime Camacho (*EcoCiencia*). Gabriela Montoya (*Ministerio del Medio Ambiente*). Germán Ignacio Andrade (*UICN*). Jeffrey Jorgenson (*WCS - Ecuador*). Laura Altamirano (*Áreas Protegidas*). Luis Suárez (*Conservación Internacional*). Robert Hofstede (*Ecopar - Proyecto Páramo*). Ruth Elena Ruiz (*Fundación Natura*). Silvia Benítez (*TNC*). Bernardo Ortiz (*Traffic*).

PERÚ

Linda Norgrove (*WWF*). María Cecilia Moreno (*Reserva Ecológica Chaparrí*). Marina Rosales Benítez (*INRENA*). Carlos Ponce (*Conservación Internacional*).

Curso - Taller "Metodología en Campo para Toma de Datos de Oso Andino".

Febrero 24 al 3 de marzo de 2002. Mérida, Venezuela

VENEZUELA

Amilcar Becomo (*INPARQUES - Trujillo*). Carlos Maldonado (*INPARQUES -Táchira*). José Gregorio Osorio, Pedro Rivas (*INPARQUES -Mérida*). Robert J. Márquez, Víctor M. Guerrero (*Proyecto Oso Andino Venezuela*). Isaac Goldstein (*WCS*).

COLOMBIA | Daniel Rodríguez, John Poveda M. (*Fundación Wii*). Héctor Francisco Restrepo (*UAESPNN*). Querubín Rodríguez (*Corporación Semillas de Agua*). Sergio Sandoval (*Andígena*). Olga Lucía Hernández, Luis Germán Naranjo (*WWF Colombia*).

ECUADOR | Armando Castellanos (*Fundación Espíritu del Bosque*). Didier Sánchez, Francisco Cuesta (*EcoCiencia*).

PERÚ | Judith Figueroa, Marcelo Stucchi (*Proyecto Oso Andino Perú*).

**Taller: "Formulación de una Estrategia
Ecorregional para la Conservación del Oso Andino".**

Noviembre 15 al 17 de 2000. Riobamba (Ecuador)

VENEZUELA | Andrés Eloy Bracho (*Médico Veterinario*). Edgard Yerena (*Coordinador técnico del taller-Fudena/WWF*). Diego Díaz Martín (*Coordinador general del taller-WWF*). Isaac Goldstein (*WCS*). Rolando Vera (*Universidad de Los Andes*).

COLOMBIA | Daniel Rodríguez (*Fundación Wii*). Fidel Ernesto Poveda (*Corporación Manaba*). Gustavo Kattán (*Fundación EcoAndina*). John Jairo Poveda (*Investigador Universidad Javeriana*). Manuel Ruiz-García (*Universidad Javeriana*). Olga Lucía Hernández (*WWF Colombia*). Sergio Sandoval (*Reserva La Planada, FES*).

ECUADOR | Francisco Cuesta, Luis Suárez (*EcoCiencia*). Jeffrey Jorgenson (*WCS*). Jorge Rivas (*Fundación Natura*). Leonardo Arias (*Fundación Espíritu del Bosque*). Silvana Ceballos (*Fundación Natura*). Vicente Álvarez (*Ministerio del Ambiente*). Eduardo Pichilingue (*Fundación Zoológica del Ecuador*). Xavier Viteri (*Fundación Natura-Ecuador*).

PERÚ | Daniel Ascencios (*Instituto Nacional de Recursos Naturales*). Heinz Plenge (*Fotógrafo*). Judith Figueroa (*Investigadora*). Román Porfirio Torres (*Comunidad Santa Catalina*). Bernard Peyton (*UICN-Bear Specialist Group*).

BOLIVIA | Humberto Gómez, Robert Wallace (*WCS*). Marco Antonio Yáñez (*Universidad Gabriel René Moreno*). Susanna Paisley (*Instituto de Zoología de Londres*).

Presentación

Sobreviviente de las glaciaciones del pleistoceno y único representante de su grupo en América del Sur, el oso andino ha perdido poco a poco gran parte de su hábitat natural como consecuencia de la expansión progresiva de las actividades humanas hacia los bosques montanos y los páramos. Adicionalmente, es perseguido en muchos lugares por diversas razones que, de una u otra forma, reflejan la ausencia de una conciencia colectiva acerca del significado de un ambiente biodiverso.

Hace poco más de dos décadas, un puñado de personas de diferentes instituciones, particularmente de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, asumieron el reto de enfrentar ese conjunto de amenazas a la existencia de este centinela natural de la conservación en los Andes tropicales. Trabajando desde la academia, en organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, trillando las montañas en donde habita el oso o luchando desde los espacios de los zoológicos, el número de hombres y mujeres que han tomado como bandera la conservación del oso andino ha ido creciendo poco a poco.

Pero para preservar la especie no basta con emprender acciones aisladas en un reducto andino en donde habitan unos pocos osos en estado de aislamiento. La existencia futura de un animal que necesita amplios espacios en un continuo de hábitats naturales requiere acciones de protección de sitios, control de cacería, restauración ecológica, investigación científica, lineamientos de política, educación y sensibilización, rehabilitación y reintroducción de animales, entre muchas otras acciones.

Dada la magnitud de los problemas que afectan la supervivencia de esta especie, el concierto de intereses entre diferentes actores es la única forma de garantizar el mantenimiento de condiciones adecuadas de los espacios geográficos que habita y la reducción de las amenazas de diferente índole. Este principio fundamental de la conservación se hizo evidente en el plan de acción global para la conservación de osos promulgada por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) en 1999 y fue el motivo fundamental por el cual un gran número de organizaciones e individuos sumaron sus esfuerzos para la elaboración de la estrategia que aquí presentamos.

Pero ninguna estrategia adquiere valor hasta que es apropiada por la sociedad para la cual fue elaborada; en ese sentido, este documento es apenas una carta de navegación y una declaración de intenciones. El reto de lograr la protección efectiva del oso andino y de los extraordinarios bosques y páramos que habita este animal emblemático es ahora aún más apremiante que hace veinte años. Sea esta una invitación abierta a los gobiernos, las organizaciones y la sociedad civil en general, a vincularse con una causa que sin duda resume una porción significativa de la problemática ambiental en los Andes del Norte.

Mary Louise Higgins, Ph. D. ■

REPRESENTANTE, WWF Colombia

© Patricia Murcia V.



© Edward Parker (foto cedida por WWF Colombia)



Contexto



Los Andes tropicales son reconocidos mundialmente por su gran diversidad biológica y por ser un importante centro de endemismo. El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por su sigla en inglés) incluyó esta vasta área entre las 200 ecorregiones¹ más importantes para la conservación de la biodiversidad a escala mundial, pues contiene casi la mitad de la diversidad de plantas con flores, aves, ranas y mariposas de toda la región Neotropical. A pesar de tener un área catorce veces menor que la de la cuenca del río Amazonas (490.000 vs. 6'869.000 km²), los Andes del Norte tienen aproximadamente el mismo número de especies que las selvas de dicha región.

El Complejo Ecorregional Andes del Norte

Los Andes del Norte son un conjunto de ecorregiones propias de las partes altas de los Andes tropicales y de los valles intermontanos del occidente de Venezuela, Colombia, Ecuador y el norte de Perú. El complejo cubre un área aproximada de 49 millones de hectáreas que se extienden a lo largo de 2.000 km desde la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) y la Cordillera de Mérida (Venezuela), hasta el Abra de Porculla en la depresión de Huancabamba en el norte del Perú.

Con el fin de conservar esta enorme biodiversidad, WWF estableció en 1998 el Programa del Complejo Ecorregional Andes del Norte (CEAN) (Ver mapa pág. 13) La visión de conservación de la biodiversidad para este conjunto de 14 ecorregiones fue construida por WWF y sus asociados alrededor de cuatro grandes metas: **1)** tener al menos el 10% de todos los hábitats originales dentro de sistemas de áreas protegidas; **2)** asegurar la conectividad entre grandes bloques de vegetación natural, en paisajes con usos de la tierra compatibles con objetivos de conservación; **3)** mantener procesos ecológicos y evolutivos a lo largo de gradientes altitudinales; y **4)** mantener poblaciones viables de especies focales.

El oso andino como especie focal

La inclusión de una meta centrada en especies focales, obedeció a la necesidad de desarrollar estimados del tamaño que deberían tener las áreas prioritarias para mantener poblaciones viables de la mayoría de especies silvestres. Dentro de esta concepción, una especie focal requiere, para sobrevivir, de una combinación particular de hábitats, por lo general en paisajes muy extensos (Wikramanayake *et al.*, 2000). Las especies seleccionadas como focales muchas veces cubren largas distancias, son sensibles al área, buenas indicadores del estado de conservación de sus hábitats y tienen requerimientos especializados de dieta o para la reproducción (Lambeck, 1997). De esta forma, si se garantiza su supervivencia se estaría asegurando también la de muchas otras especies nativas de una región, al protegerse áreas grandes y bien conectadas entre sí.

Puesto que el oso andino cumple con estas características, fue escogido como especie focal primaria para el CEAN. El oso andino es la única especie de su familia (Ursidae) presente en América del Sur. Este animal se distribuye a través de los Andes tropicales desde los bosques del Darién, en los límites entre Panamá y Colombia, incluyendo los Andes de Venezuela, hasta los límites entre Bolivia y Argentina

Notas

1. Las ecorregiones son unidades de conservación ecológica relativamente grandes, que contienen un conjunto diferenciado de comunidades naturales que comparten muchas de sus especies, condiciones ambientales y gran parte de sus dinámicas ecológicas.



(Peyton, 1999). Dentro de esta área, el oso andino parece requerir un mosaico de hábitats en distintas elevaciones para obtener los recursos alimentarios de los cuales depende (Yerena y Torres, 1994). Aunque este oso es omnívoro, su dieta contiene en gran proporción lípidos y grasas que el animal obtiene de bromelias terrestres y poaceas (Goldstein, com. pers.) y frutos ricos en azúcares (Peyton, 1999), lo cual explica en gran medida sus extensas áreas de vida, sus restricciones de hábitat y sus movimientos altitudinales.

Estimados recientes del área necesaria para mantener una población viable de oso andino, obtenidos por extrapolación de los requerimientos del oso negro americano, sugieren que un individuo adulto de la especie podría tener un ámbito doméstico de 3.000 a 4.800 ha (Paisley, (com pers.); Peyton, 1999 y Yerena, 1994). Los altos niveles de fragmentación, degradación y pérdida de hábitats forestales a través de los Andes del Norte podrían estar afectando negativamente a la especie.

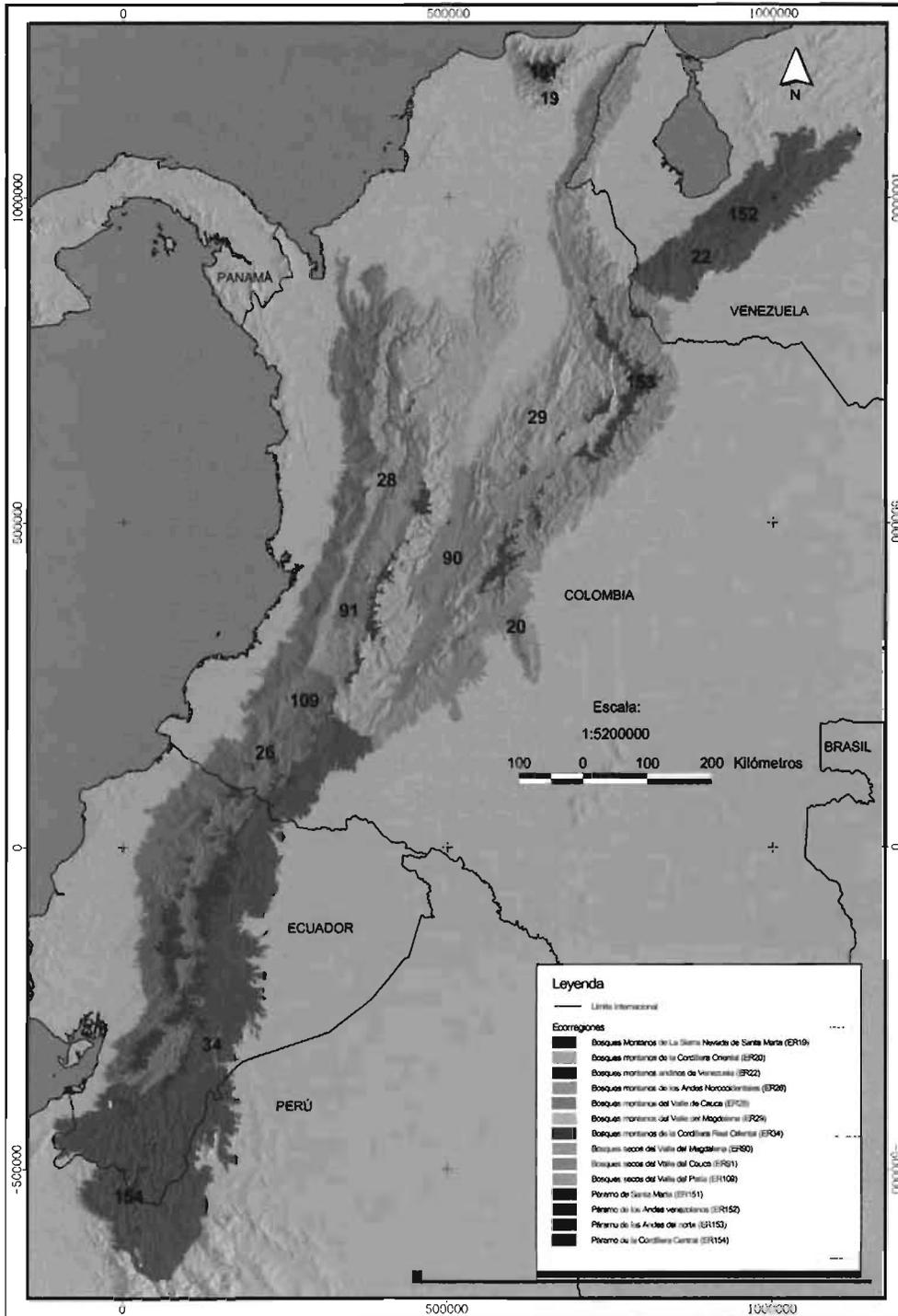
Teniendo en cuenta lo anterior, se consideró dentro de la visión de la biodiversidad para este complejo ecorregional, que un área prioritaria o un conjunto conectado de áreas debía tener, como mínimo, una extensión suficiente para sostener un núcleo reproductivo viable de oso andino. Con base en este criterio, la visión identificó un conjunto de áreas prioritarias de conservación. Dichas áreas complementan el conjunto de parques nacionales, reservas naturales, reservas privadas y otras categorías de protección existentes y representan ecosistemas claves cuya integridad ecológica afecta otros hábitats, procesos ecológicos esenciales, fenómenos ecológicos a gran escala y especies focales que tienen requerimientos de hábitat muy especializados.

Antecedentes de la Estrategia Ecorregional para la Conservación del Oso Andino en el CEAN

Aunque el oso andino es conocido por la ciencia desde el siglo XIX, el trabajo orientado a la investigación y la conservación de esta especie se inició hace sólo 23 años, con las investigaciones de Bernard Peyton en Perú. Apenas durante la última década el interés y la preocupación de un número creciente de personas y organizaciones en los Andes por esta especie se ha incrementado, lo que ha conducido al desarrollo de distintos frentes de trabajo que hoy desembocan en la construcción concertada de una estrategia para la implementación del Plan de Acción de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), y en la selección de acciones prioritarias del Grupo de Especialistas en Osos para Sudamérica.

La primera iniciativa por aunar esfuerzos en pro de la conservación de esta especie, lo constituyó la conformación, durante la VI conferencia de la Asociación Internacional pro Osos (IBA) de 1983, del Grupo de Especialistas del Oso Frontino (GEOF), como parte del grupo de especialistas de osos de la UICN. El GEOF se conformó principalmente con miembros de los países de Latinoamérica y mientras estuvo activo emitió un boletín informativo y mantuvo comunicación entre los interesados en la conservación de la especie. El GEOF realizó reuniones de trabajo en las subsecuentes conferencias del IBA y propició ideas para construir un plan de acción que

Mapa del Complejo Ecorregional Andes del Norte, CEAN



Fuentes

Ecorregiones del Complejo Andes del Norte. WWF 2002.

MODELO DE ELEVACIÓN
Límites Internacionales: USGS2000

Proyección:
UTM 18
Datum WGS 1984

Elaborado por:
WWF Colombia, 2003

2. Bears: Status Survey and Conservation Action Plan. Compiled by C. Servheen, Herrero and B. Peyton and the UICN/SSC Bear and Polar bear specialist Groups 1998. 306 pp.
3. Ver Figura 2, pág 41.

pasó a formar parte de la estrategia mundial para la conservación de osos producida por la UICN. El GEOF estuvo activo hasta 1991 y tuvo más de 100 miembros.

En 1999, la UICN publicó el Plan de Acción para la Conservación de los Osos del Mundo². En este documento se tomaron cuatro categorías o niveles de información como base para el desarrollo del plan. El plan de acción es una propuesta que pretende orientar a los gobiernos de los países que tienen osos en sus territorios en la implantación de las medidas necesarias para su conservación, lo que ha sido hasta el momento, objeto de consulta y análisis por las autoridades ambientales y las personas interesadas en esta problemática. Sin embargo, hasta la fecha no se ha logrado la implementación de las recomendaciones del plan por parte de los gobiernos, debido a la falta de un marco contextual de las realidades nacionales y ecorregionales.

Las categorías de interés del plan de la UICN³ son:

1. Biológica y ambiental, que involucra aspectos de la biología de las especies, efectos de la población humana y aspectos ecológicos.
2. Sociopolítica, que se refiere a las instituciones, la capacidad de las autoridades para el manejo de los recursos y la capacidad interna de cada gobierno para manejar la problemática.
3. Legal y económica, que se refiere al uso sostenible de los recursos, el acceso al capital y la educación de los habitantes que conviven con la especie y a los aspectos del mercado en los cuales se involucra el oso (tráfico, cacería, venta de partes).
4. De valoración, que involucra los aspectos culturales y la actitud pública hacia las especies de osos del mundo.

El documento plantea una estrategia basada en el desarrollo de siete puntos; el diseño de las acciones y estrategias se sustenta en un proceso para definir prioridades que tienen en cuenta las amenazas para cada una de las especies y su hábitat.

En noviembre de 2000, el programa Ecorregional Andes del Norte de WWF, en colaboración con el "Species Action Fund" y Wildlife Conservation Society WCS, realizó en Riobamba (Ecuador) el taller "Formulación de una Estrategia Ecorregional para la Conservación del Oso Andino", con el objeto de actualizar y priorizar el Plan de Acción del Oso Andino de UICN y evaluar la factibilidad de interconexiones entre áreas protegidas y otras áreas habitadas por osos andinos.

En esta reunión se hizo evidente el creciente interés por la investigación relacionada con el manejo de poblaciones silvestres de oso andino y animales en cautiverio, el incremento en el conocimiento de las interacciones entre el oso y las poblaciones humanas y la aplicación de metodologías modernas, como por ejemplo, los trabajos que involucran análisis moleculares y sistemas de información geográfica. Gracias a estos avances, en el encuentro de Riobamba se actualizaron los mapas de distribución potencial del oso andino y se realizó una primera aproximación a los objetivos y acciones de conservación tanto a nivel nacional como regional. Por otra parte, los asistentes al taller de Riobamba concluyeron que si bien el Plan de Acción

de la UICN es un documento valioso, debería ser actualizado y expandido para incluir algunos temas adicionales y que también era necesario que los investigadores de cada país adaptaran el plan a sus situaciones particulares.

En noviembre de 2001, se realizó en Chinavita (Boyacá - Colombia), un seminario cuya meta era reunir los insumos necesarios para la elaboración del "Programa Nacional para la Conservación y Recuperación del Oso Andino en Colombia". Este seminario se realizó bajo el auspicio del Ministerio del Medio Ambiente de Colombia (ahora Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, MAVDT), las Corporaciones Autónomas Regionales de Corpochivor, CAR, Corpoguavio y Corpoboyacá, el Convenio Andrés Bello (CAB), el Programa Ecorregional Andes del Norte de WWF y la Fundación para la Investigación, Conservación y Protección del Oso Andino, (Wii). Dicho seminario logró involucrar a una gran cantidad de actores y obtuvo un avance sustancial en la organización interinstitucional alrededor de esta problemática y el planteamiento de acciones prioritarias a desarrollar dentro de los siguientes tres años. Por otra parte, el impacto de esta reunión trascendió el ámbito nacional, gracias a la asistencia de investigadores de Venezuela, Ecuador y Perú.

En marzo de 2002, se realizó el Curso-Taller "Metodología en Campo para la Toma de Datos de Oso Andino (*Tremarctos ornatus*)", en el estado de Mérida (Venezuela), con el auspicio de WWF y WCS - Venezuela y con el apoyo del Instituto Nacional de Parques de este país (INPARQUES). Durante este curso, muchos de los especialistas que están trabajando con osos en sus respectivos países, intercambiaron experiencias en técnicas de investigación de campo, propusieron la unificación de métodos de trabajo y buscaron formas de aumentar la complementariedad de los proyectos realizados en los cuatro países que estuvieron representados en el evento. Además, durante el taller se identificó la conveniencia de establecer un acuerdo de cooperación interinstitucional orientado a liderar las acciones futuras en pro de la conservación del oso andino. De esta manera se creó un grupo informal, cuyo propósito es la integración de esfuerzos y el mantenimiento de una consulta permanente entre EcoCiencia (Ecuador), Wildlife Conservation Society, WCS (Venezuela), Fundación Wii (Colombia) y WWF en torno a la conservación del oso andino en el Complejo Ecorregional Andes del Norte (CEAN).

Durante el mismo año, EcoCiencia y The Nature Conservancy (TNC) organizaron un taller sobre estudios de hábitat de vida silvestre en Ecuador, en donde se sentaron las bases del análisis de distribución y estado de fragmentación de las poblaciones de osos en la Ecorregión, que se convirtió en un insumo importante para el diseño de un plan de acción en el CEAN. Este análisis, basado en la interpretación de coberturas boscosas a partir de imágenes de satélite, plantea que las poblaciones de osos se encuentran fracturadas en 110 segmentos poblacionales que muestran diferentes grados de aislamiento, lo que permite la identificación de las áreas prioritarias para la acción de conservación de osos a partir de los análisis individuales de cada uno de los países. Los insumos para este análisis fueron producidos en los talleres previos organizados desde el año 2000.

Durante el XIV Congreso de la "International Association for Bear Research and Management" (IBA), para la investigación y manejo de las ocho especies de osos en



el mundo, que se desarrolló en julio-agosto de 2002 en Noruega, se hicieron nueve presentaciones orales y seis carteles sobre el oso andino. Los trabajos de Isaac Goldstein (WCS Venezuela) y Francisco Cuesta (EcoCiencia de Ecuador) mantuvieron un enfoque ecorregional y aglutinaron muchas de las expectativas surgidas a raíz de los eventos mencionados. En esta conferencia se presentó también un cartel con el esbozo de esta estrategia articulada a la visión de conservación de la biodiversidad para el CEAN liderada por WWF. La presentación de dichos trabajos en este evento tuvo repercusiones importantes, desde el punto de vista de ganar un espacio dentro de las instituciones y organizaciones involucradas en la conservación de úrsidos en el mundo.

Estos avances muestran que es posible articular, de manera coherente, las iniciativas relacionadas con la conservación de esta especie y sus hábitats en las montañas de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Existe un volumen creciente de información biológica, que permite la identificación de problemas y el planteamiento de soluciones posibles. Esto refleja a su vez el desarrollo reciente de la capacidad institucional de organizaciones de conservación dentro del CEAN y proporciona una oportunidad única de coordinación con las iniciativas gubernamentales para la protección de la diversidad biológica en los ecosistemas de montaña.

En noviembre de 2002 se llevó a cabo un Taller para la estructuración de la presente estrategia en la ciudad de Villa de Leyva, (Boyacá - Colombia). Durante este taller 32 personas de 24 instituciones de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, correspondientes al área geográfica del CEAN, analizaron un documento borrador que presentó los lineamientos generales de la estrategia. La discusión en torno a dicho borrador constituyó la base para el documento que ahora se presenta. La definición de las líneas de acción se realizó en discusiones plenarias, aunque no se estableció un orden de prioridades geográficas o temporales para dichas acciones. No obstante, durante los primeros dos meses de 2003 un nuevo borrador de estrategia fue comentado por los participantes en el taller de Villa de Leyva y algunos expertos que no asistieron a dicha reunión. Esto permitió incorporar un gran número de comentarios valiosos y condujo al establecimiento de las prioridades que se presentan en este documento. Las decisiones lógicas en el ejercicio de identificación de prioridades responden, por lo tanto, al análisis de fragmentación presentado, así como también a un análisis de necesidades y oportunidades y a la consideración de los intereses programáticos de las entidades participantes. De esta forma, la estrategia comprende el punto de vista de organizaciones gubernamentales del orden nacional (Ministerios del Medio Ambiente, Institutos de Parques Nacionales), de organizaciones no gubernamentales de carácter internacional (TNC, Conservación Internacional - CI, UICN, Traffic, WCS, WWF), organizaciones mixtas (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAVH) y ONG de los diferentes países que han trabajado por la conservación de la especie y que tienen la capacidad de implementar distintos aspectos de la estrategia (EcoCiencia, Fundación EcoAndina y Fundación Wii).

Problemática de la conservación del oso andino

El análisis de problemas para la conservación del oso se constituye en una herramienta básica para el planteamiento de soluciones reales y posibles. A continuación se resumen los aspectos más notables de dicha problemática en el CEAN (Figura 1, Pág. Sig.). Si bien la problemática de la conservación del oso andino tiene peculiaridades en cada uno de los países que abarca el CEAN, existe un patrón común de amenazas a través de esta región.

En la actualidad, existe evidencia de la disminución del tamaño y número de las poblaciones silvestres de oso andino, aunque no existe un estudio científico que lo demuestre. Por otra parte, la acusada fragmentación de los ecosistemas de alta montaña hace pensar que el flujo génico entre poblaciones separadas de osos es mínimo, lo cual, de ser demostrado, llevaría a afirmar definitivamente que esta especie emblemática de los ecosistemas de los Andes del Norte está amenazada en las ecorregiones que conforman esta vasta área.

La cacería se convierte en una de las causas próximas de disminución poblacional de la especie más importante a través del CEAN. En los cuatro países que atraviesa este complejo ecorregional, los pobladores locales matan al oso por diversas razones entre las que se incluyen la cacería de subsistencia, la búsqueda de protección contra ataques al ganado y a los cultivos (especialmente de maíz), el miedo hacia el animal por razones culturales y ocasionalmente el tráfico ilegal de partes y de animales vivos. Aunque no existe una evaluación precisa del impacto de esta amenaza, se calcula que alrededor de 200 osos son cazados cada año en la región (Adams y Mazariegos, 1994; Orejuela y Jorgenson, 1999).

La expansión de la frontera agropecuaria es una de las causas últimas que contribuye al declive poblacional del oso andino debido a la pérdida y fragmentación de su hábitat. A lo largo de la región persisten sistemas inadecuados de manejo agropecuario, muchos de los cuales resultan en la tala de bosque, en la fragmentación del mismo por la adecuación de terrenos y por la extracción de madera y leña para el sostenimiento de las fincas en las partes altas de las montañas.

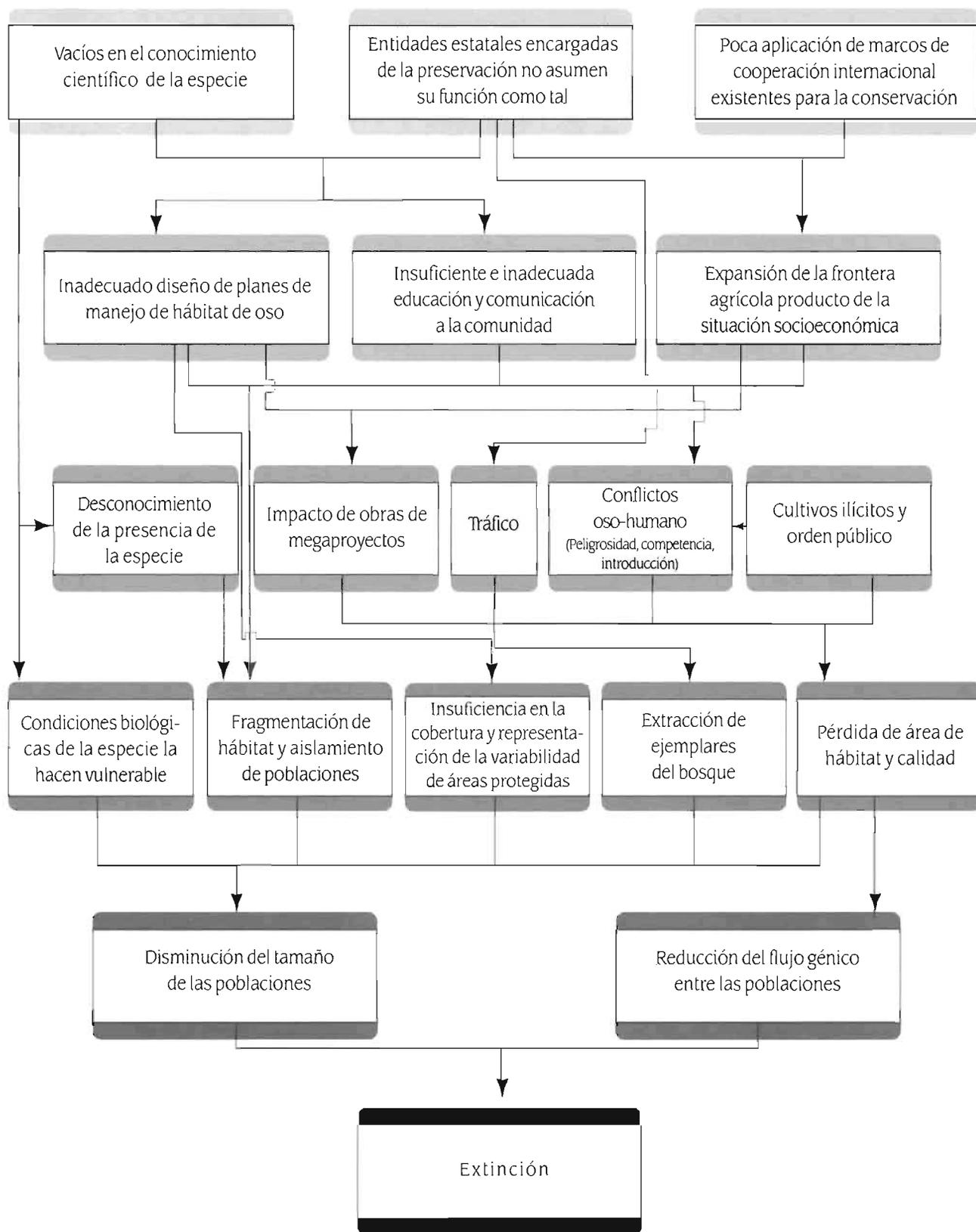
Teniendo en cuenta que a lo largo de los Andes del Norte persisten sistemas inadecuados de manejo agropecuario, es urgente considerar cómo dichos sistemas podrían afectar negativamente las poblaciones existentes de oso andino. El uso actual de la tierra en distintos grados de intervención humana, incluye procesos tales como la tala de bosque, adecuación de terrenos y extracción de madera y leña para el sostenimiento de las fincas en las partes altas de las montañas (Rodríguez, 1991). Estos procesos, sumados al desarrollo de obras de infraestructura (vías de comunicación, oleoductos, gasoductos, represas y trazados de líneas de alta tensión), al avance de la minería, la explotación petrolera y la industria, han hecho que el rango de distribución del oso andino se encuentre fragmentado en al menos 110 parches de áreas silvestres en la región montañosa comprendida entre Venezuela y el norte de Perú (F. Cuesta, com. pers.).

Por otra parte, la introducción de especies domésticas, favorecidas por la am-

continúa pág. 19 ►



Figura 1.
Problemas para la conservación del oso andino



pliación de la frontera agrícola, puede tener un efecto adverso sobre las poblaciones de osos. El ganado bovino, caprino y ovino principalmente, así como los perros, gatos y ratas, podrían favorecer la presencia de enfermedades zoonóticas (por ejemplo, *Babesia sp.*) que afectarían la supervivencia de los osos silvestres que están en contacto con ellas, tal como se presenta en las poblaciones de dantas de páramo (*Tapirus pinchaque*) en Ecuador (O. Montenegro, com. pers.).

La anterior situación es en gran medida el producto de la inequidad en la tenencia de la tierra (WWF, 2002). En las áreas más productivas del CEAN, la propiedad se concentra en pocas manos, por lo que los pobladores menos favorecidos se ven obligados a ocupar los escasos territorios disponibles en las frágiles laderas de las montañas donde habita el oso andino. Las condiciones de pobreza rural y el recrudescimiento del deterioro social de los países norandinos han intensificado este proceso que, en el caso colombiano, está asociado indudablemente con el conflicto armado y los cultivos ilícitos (Rodríguez *et al.*, 2002).

A pesar del limitado conocimiento sobre la biología y ecología del oso andino, se reconoce que algunas de sus características lo hacen muy vulnerable a diversas presiones de origen antropogénico. Sus bajas densidades naturales en muchas regiones, baja tasa reproductiva, largo período de dependencia parental y reducida variabilidad genética en condiciones naturales (Ruiz-García *et al.*, 2002) podrían ser factores de riesgo ante la reducción del hábitat natural de la especie y la muerte o extracción continuada de ejemplares.

Como es evidente en este resumen de amenazas a la conservación del oso andino en el CEAN, existen importantes vacíos de conocimiento (por ejemplo, dinámicas poblacionales, usos de hábitat, reproducción, entre otras) sobre esta especie. Dichos vacíos se convierten a su vez en importantes amenazas para su conservación. De un lado, el diseño de planes de manejo de la especie y de sus hábitats puede ser inadecuado al no contar con la información necesaria para asegurar la viabilidad de las poblaciones que se desea proteger. Adicionalmente, los esfuerzos orientados a disminuir los conflictos entre el oso y los campesinos pueden resultar infructuosos por esta misma razón.

Las amenazas señaladas y los vacíos de información se repiten con diferentes grados de complejidad a lo largo de la distribución norte de la especie, pero dentro de un marco sociopolítico similar. Esta problemática ha sido reconocida ampliamente en los países involucrados. Gracias a la creciente preocupación de instituciones gubernamentales y no gubernamentales y de diferentes estamentos de la sociedad civil, existe un número creciente de iniciativas tendientes a subsanar los vacíos de información detectados para sustentar acciones para la conservación de la especie.

Teniendo en cuenta que en muchos casos dichos esfuerzos se realizan de manera aislada y que su impacto resulta limitado, se considera urgente el planteamiento de un marco de cooperación internacional para la conservación del oso andino. Así, resulta imprescindible desarrollar e implementar una estrategia concertada que abarque el área de distribución de la especie e involucre a las instituciones gubernamentales y no gubernamentales interesadas en la conservación del oso andino.



Estado actual de la distribución del oso andino en el CEAN

Actualmente se estima que el oso andino ocupa un área potencial de 208.086 km² dentro del CEAN, en un rango altitudinal que va desde los 500 a los 4.000 metros de elevación y que por lo tanto abarca una gran variedad de formaciones vegetales. En la mayor parte de su distribución ocupa los bosques montanos y los páramos. El tamaño de su población actual es incierto, pero se estima que la mayor cantidad de osos del CEAN se encuentran en Colombia y Perú.

Tabla 1.
Variables utilizadas para evaluar el hábitat del oso andino en la distribución norte

Variable	Rango en área de estudio	Fuente de datos y procesamiento
Área del polígono (km ²)	113–208,601.5	Distribución del oso andino – Reporte por país (WWF, 2000 y EcoCiencia, 2001).
Forma del polígono (Efecto de borde)	1 = FRAC = 2	Basado en el índice de dimensión fractal FRAC del programa de cómputo Fragstat 3.1 (2000).
Índice del área interior Fragstat 3.1 (2000)	0 = CAI < 100	Basado en el índice de área vital (CAI) del programa de cómputo Frgstat 3.1 (2000).
Grado de aislamiento del polígono	PROX = 0	Basado en Índice de proximidad (PROX) del programa Fragstat 3.1 (2000).
Cobertura de la vegetación (Formaciones vegetales)	4 categorías (ver texto)	Características de la vegetación de Ecuador (Sierra <i>et al.</i> , 2000) y de Venezuela y Colombia (WWF, 2000) a partir de la supervisión y clasificación digital de imágenes de satélite (Landsat TM) y transectos <i>in situ</i> .
Altura (metros)	6 categorías basadas en Jorgenson & León-Yáñez (2001) (ver texto)	Base cartográfica del Instituto Geográfico Militar. Escala 1:2´000,000 (500 m por pixel).
Porcentaje de estado de conservación (Porcentaje)	3 categorías (ver texto)	Mapa base del sistema nacional de áreas protegidas. Mapa de cada país (UAESPNN e INCORA, Col. - SNAP, Ecu. INPARQUES, Ven. - INRENA y SURAPA, Perú).
Densidad humana (Modelo de interpolación)	5 categorías (ver texto)	Datos demográficos para el tercer nivel de clasificación según el país. Venezuela: municipio (1993). Colombia: municipio (1993). Ecuador: cantón (1996). Perú (1993): provincia/distrito). Construida con la función IDW del programa ArcView 3.2a
Accesibilidad (Horas de desplazamiento)	4 categorías (ver texto)	Modelo calculado en horas de viaje de un punto a otro (CIAT, 1998) obtenido a través de la función Cost-distance de ArcInfo

La evaluación de la condición de fragmentación del hábitat del oso andino en su distribución norte, se realizó a partir del análisis con sistemas de información geográfica de los polígonos de distribución potencial en cada país y la evaluación de cada uno de estos respecto a nueve variables descriptoras de los mismos (Cuesta *et al.*, en preparación) Tabla 1, pág. 20). Los polígonos de distribución del oso andino se definieron con base en los reportes de distribución generados, tomando como altitud mínima la cota de 500 m a partir de los mapas de cobertura vegetal de cada país (Sierra *et al.*, 1999 y WWF, 2001). Estos polígonos fueron delimitados según la cobertura de vías de primero y segundo orden en cada país (EcoCiencia, 2000 y WWF, 2000). En las áreas de presencia de una carretera se definió un área de influencia de 2 km sobre cada parche de distribución potencial del oso andino. Finalmente, los polígonos menores a 100 km² se excluyeron del análisis.

Las variables fueron seleccionadas a partir de estudios previos que las identifican como relevantes en la ecología del paisaje y para la distribución del oso andino (e. g. fragmentación del hábitat), y de experiencias previas en el desarrollo de modelos de evaluación de hábitat a través de un sistema de información geográfica. Todas las variables utilizadas eran de carácter continuo y se calcularon para un tamaño de celda de 500 m con proyección UTM18 y datum WGS84. Un primer conjunto de variables evalúa la estructura y relación espacial de los parches de hábitat con el paisaje y un segundo grupo el grado de vulnerabilidad de cada parche en relación con amenazas humanas. Debido a que los parches varían en tamaño, todas las medidas de área fueron convertidas a porcentajes para su estandarización. El efecto de borde ha sido usado frecuentemente en varios estudios de ecología de paisaje para evaluar la forma de los parches (Iverson, 1989 y Ripple *et al.*, 1991). Se ha encontrado que la forma de los parches afecta los procesos entre los parches de un paisaje dado, tales como los procesos de dispersión de pequeños mamíferos (Buechner, 1989) y la colonización de plantas leñosas (Hardt & Forman, 1989).

El índice de área interior (CAI) es una medida relativa que evalúa el efecto que tiene el perímetro exterior (borde) sobre el interior del parche. En el caso de este estudio definimos una influencia de 5 km del borde sobre el interior de los polígonos de distribución del oso andino. Si bien es una medida arbitraria, se considera que es bastante acertada debido a la topografía donde se distribuyen los parches de hábitat y a que la mayoría de las actividades humanas alrededor de las áreas naturales se concentran en un radio promedio de 2 km (Amend y Amend, 1992). El CAI se aproxima a 100 cuando el parche, debido a tamaño, forma y borde, contiene mayormente área interior.

La evaluación del grado de aislamiento a través del índice de proximidad (Gustafson & Parker, 1992) considera el tamaño y la proximidad de todos los parches cuyos bordes externos se encuentran dentro de un radio de búsqueda específico. En su estudio, Cuesta (2002) definió un radio de búsqueda de 10 km. Aunque éste es un valor arbitrario, es razonable suponer como poco probable que un individuo arribe exitosamente a un parche que se encuentre distanciado de otro más allá de 10 km. El aislamiento es un fenómeno que trata con el contexto espacial y temporal de los parches de hábitat. Este fenómeno es un factor crítico en la dinámica de



poblaciones estructuradas y juega un papel fundamental en la teoría metapoblacional y en los esfuerzos de conservación de especies en peligro (Levins, 1970; Gilpin and Hanski, 1991 y Lamberson *et al.*, 1992). La fragmentación de la distribución del oso andino y el aislamiento de sus poblaciones es uno de los problemas más graves identificados en la supervivencia de la especie a largo plazo (Cuesta & Suárez 2001; Peyton 1999; Yerena 1994).

La evaluación de los polígonos de distribución del oso andino en función de la cobertura vegetal y la altitud se consideró importante por la necesidad de conservar unidades de paisaje funcionales, que le garanticen a la especie un acceso a recursos a lo largo del año (Yerena & Torres, 1994). Se ha observado que el uso de los recursos por parte del oso andino, presentes en las diferentes formaciones vegetales, varía estacionalmente (Peyton, 1980; Suárez, 1985 y Goldstein, 1991). La cobertura vegetal se reclasificó en tres categorías: páramo, bosque y matorral. Esta simplificación de los hábitats del oso andino se hizo en razón de la carencia de una propuesta integral de unidades de vegetación para el CEAN donde se incorporen las propuestas de clasificación vegetal de cada país. Sobre la cobertura vegetal reclasificada determinamos la superficie y el porcentaje de cada tipo de vegetación asociada a cada polígono de la distribución del oso andino.

Tabla 2.
Categorías de las variables utilizadas para evaluar el hábitat del oso andino en la distribución norte

Variable	Categorías				
Vegetación	Páramo	Bosque nublado	Matorral		
Altitud	< 999 m	1.000 - 1.999	2.000 - 2.999	3.000 - 4.000	> 4.000
Grado de conservación	Parque Nal.	Terr. Indígena	Solapamiento	No protegido	-
Densidad poblacional	0-10 personas / km ²	10-50 personas / km ²	50-100 personas / km ²	100-500 personas / km ²	500-7.770 personas / km ²

La altitud se clasificó en seis rangos como una medida de diversidad β de los polígonos de distribución (Tabla 2). Sobre esta cobertura se determinó la superficie y el porcentaje de cada rango asociado a los polígonos. Jorgenson *et al.* (1999) menciona que el 80.8% de las plantas vasculares del Ecuador abarcan en su distribución entre 1.000 y 1.500 m de distancia vertical de elevación y que, producto de este fenómeno, existen dos interrupciones grandes en la composición de especies, una a 1.500 y la otra a 3.500 m. Interrupciones menores ocurren a los 500 m, 2.500 m y 4.500 m.

El grado de vulnerabilidad de la distribución norte del oso andino se evaluó a través de tres variables: el estado de protección legal, la densidad poblacional humana asociada a cada polígono y el grado de accesibilidad a cada polígono. El estado de protección legal se evaluó a través de la determinación de la superficie asociada a parques nacionales, territorios indígenas, áreas de traslape de las dos anteriores y superficie no protegida. La densidad poblacional se estimó a través de

la información censal de cada país para el tercer nivel de cada uno de ellos, es decir, al nivel de municipio para Venezuela (1990) y Colombia (1993), de cantón para Ecuador (1990) y de provincia para Perú (1993). Con esta información base construimos un modelo de interpolación en el cual se obtienen valores para cada celda de salida a través de la asignación de pesos como una función de la observación estadística y la distancia existente entre cada observación (Larrea *et al.*, 2002). Los valores obtenidos los clasificamos en cinco rangos los cuales permitieron estimar la superficie de cada polígono asociada a cada rango de densidad.

Finalmente, se utilizó un modelo de accesibilidad desarrollado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en 1998, que permite evaluar las oportunidades potenciales de contacto e interacción humana con recursos naturales. Estas oportunidades de interacción se las analiza mediante la definición de la vía de desplazamiento más accesible de un lugar a otro dentro de cada uno de los polígonos de distribución. Los criterios del modelo de desplazamiento se basan en la topografía del terreno y los diferentes medios de comunicación existentes (carreteras de 1^{er} a 3^{er} orden, ríos navegables, uso del suelo y asentamientos humanos). A partir de este modelo definimos cuatro rangos con los que determinamos el grado de accesibilidad que tiene cada uno de los polígonos de distribución del oso andino en el CEAN.

El oso andino está distribuido en 110 parches de hábitat, que varían en un rango de 36.174 km² a 113 km² ($\bar{x} = 1.809,3$ km²; ds = 2,958 km²), (ver pag 25) y cubren una superficie de 208.086 km² de la que apenas 47.749 km² (25%) está bajo alguna categoría de protección. Colombia tiene la mayor cantidad de áreas con presencia potencial de oso andino y abarca el 55% (112.482.4 km²) de la distribución norte de la especie. Sin embargo, apenas el 17,1% de esta superficie se encuentra protegida. De toda la distribución, Venezuela es el país que proporcionalmente tiene una mayor superficie de hábitat de oso andino bajo protección legal, equivalente al 46%. A partir de los valores de las diferentes variables, agrupamos los polígonos de distribución de la especie mediante el análisis de agrupamiento no jerárquico K-means del programa estadístico SPSS (SPSS Inc. 1998) con un máximo de 30 interacciones y con un criterio de convergencia de 0.01.

El análisis definió cinco grupos (Tabla 3, ver pág. Sig.)⁴. El primero contiene 29 parches caracterizados por ser los más grandes de la distribución norte ($\bar{x} = 3.528,3$ km² \pm 2.430,2 km² ds). El grado de fragmentación interno de estos parches es en general bajo ($\bar{x} = 42,19\% \pm 13,85\%$ ds) al igual que su grado de aislamiento ($\bar{x} = 6.821,2 \pm 9.407,7$ ds). Por otra parte, el 28% (32.560 km²) de su superficie se encuentra protegida por un parque nacional, y el 36% corresponde a zonas inaccesibles para uso humano (> 60 h de desplazamiento). No obstante, el 66% de su superficie está asociado a áreas con una densidad poblacional de 10 a 50 personas por km².

El segundo grupo contiene únicamente dos parches de distribución en Colombia los cuales se caracterizan por una superposición de áreas protegidas con territorios indígenas (15,9% o 629,1 km²) y un grado de fragmentación interno producto de la influencia del borde sobre el interior de los polígonos de distribución ($\bar{x} = 16,27\%$

Notas

4. \bar{x} : Media.
ds: desviación estándar

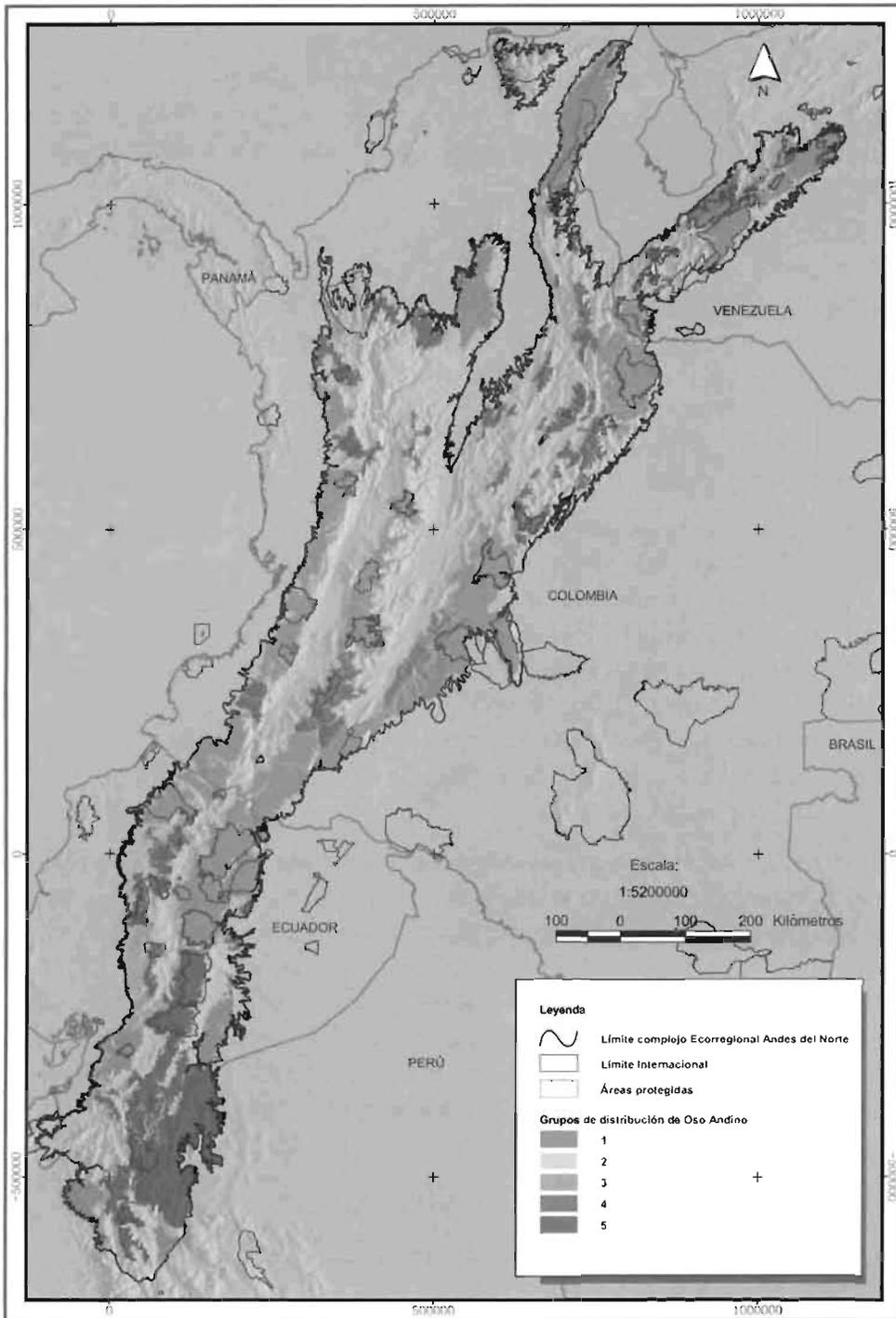


$\pm 21,94\%$ ds). Por otra parte, la mayor parte de estos polígonos se encuentran en áreas de densidad poblacional entre 10 a 50 personas por km^2 ($\bar{x} = 0,98$) y más del 50% de su superficie ($\bar{x} = 0,59$) en áreas muy poco accesibles (> 60 horas desplazamiento).

Tabla 3.
Características diagnósticas de cada grupo de parches de distribución real o potencial de oso andino en el Complejo Ecorregional Andes del Norte

Grupo	Características
1	Son los parches más grandes de la distribución norte ($\bar{x} = 431.310$ ha)
	Asociados a bosques nublados entre 1.000 a 2.000 m. El 29,2% de estos parches está en este tipo de hábitat.
	Los parches de este grupo tienen el mayor porcentaje de área interior de todos los polígonos de la distribución norte ($\bar{x} = 42,2\%$)
	Muestran un alto nivel de protección. El 31,3% (36.530,8 km^2) se encuentra bajo algún nivel de protección.
	Asociados a áreas con una densidad de 10 a 50 personas / km^2 . El 76,39% (88.962,22 km^2) de estos parches, muestran densidades poblacionales bajas
	Accesibilidad al parche baja (25-60) horas). El 37% (43.437 km^2) de estos parches está lejos de áreas de habitación humana.
2	Asociados a áreas de conflictos de tenencia de la tierra (solapamiento TI y AAPP). El 16,17% (639,33 km^2) muestra este tipo de conflictos.
	Áreas por debajo de 999 m. El 42,23% (1.669,25 km^2) se encuentra bajo esta altura.
3	Bajos niveles de protección: apenas el 19% está protegido.
	Áreas accesibles (7 a 24 horas de desplazamiento). El 32% de su superficie está cercana a centros poblados.
	Áreas de densidad humana lata (50 a 100 personas / km^2). El 13% (18.700 ha) están asociadas a lugares de habitación humana.
4	Son los parches más pequeños y aislados de la distribución ($\bar{x} = 50.625$ ha)
	Asociados a áreas altamente accesibles (1 a 6 horas de desplazamiento): el 13% (480.000 ha) están asociados a lugares de habitación humana.
	Los parches de este grupo tienen el menor porcentaje de área interior de todos los polígonos de la distribución norte ($\bar{x} = 7,89\%$).
5	El único parche de 3'600.000 ha.
	Apenas el 17% está protegido.
	Hábitat exclusivo para la distribución. Cordilleras amazónicas.
	Altamente vulnerable (Explotaciones petroleras y mineras).

Mapa de la distribución del oso andino en el Complejo Ecorregional Andes del Norte



Fuentes

Límite Complejo Ecorregional Andes del Norte.
WWF, 2002.

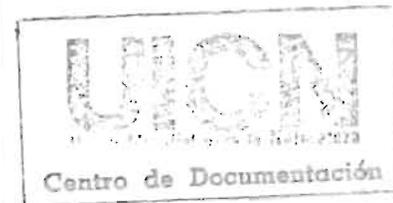
Límites Internacionales:
USGS 2000.
INPARQUES, Venezuela.
UAESPNN, Colombia.
Unidad de Parques, Ecuador.
INRENA, Perú.

Distribución de oso:
EcoCiencia, 2002
WWF, 2002.

Unificado por:
WWF 2002.

Proyección:
UTM 2N 18
Datum WGS 1984.

Elaborado por:
WWF Colombia, 2003.



El tercer grupo está constituido por ocho parches de tamaño medio ($\bar{x} = 1.754,2 \text{ km}^2 \pm 1.133,7 \text{ km}^2 \text{ ds}$), de los cuales el 36% está ligado a zonas de bosques de neblina entre los 1.000 a 2.000 m de elevación (Tabla 2). El 80% ($11.326,58 \text{ km}^2$) carece de protección y el 82% y 13% de su superficie está asociada a áreas de densidad humana de rangos del 10 a 50 personas por km^2 y de 50 a 100 personas por km^2 respectivamente. Adicionalmente, los polígonos que constituyen este grupo están expuestos a influencias humanas como centros poblados o vías de acceso: el 31,7% de la superficie está asociada a áreas accesibles de 7 a 24 horas y el 36% a zonas medianamente accesibles (25 a 60 horas).

El cuarto grupo está constituido por 70 fragmentos caracterizados por ser los de menor tamaño en la distribución norte ($\bar{x} = 535,6 \text{ km}^2 \pm 427,1 \text{ km}^2 \text{ ds}$) y con el mayor grado de amenaza. El grado de fragmentación es el mayor de todos los grupos ($\bar{x} = 8,71\% \pm 11,2\% \text{ ds}$) así como su grado de aislamiento ($\bar{x} = 1.270,8 \pm 1.704 \text{ ds}$). Apenas el 10% ($3.954,3 \text{ km}^2$) de esta superficie se encuentra protegida pese a que sus zonas tienen un alto nivel de exposición a presiones humanas. El 70% ($26.210,5 \text{ km}^2$) de su superficie está asociada a áreas de densidad humana de 10 a 50 personas por km^2 y el 30% a zonas accesibles entre 7 a 24 horas de desplazamiento.

El quinto grupo es representado por un solo polígono con características muy particulares (Tabla 3). Éste es el mayor fragmento de hábitat de la distribución norte de la especie (36.192 km^2). Tiene un área interior (CAI) correspondiente al 48%, y la mayor parte se encuentra en los rangos inferiores de la distribución de la especie en el CEAN (500 m). Pese a que la mayor parte del polígono (34%) está asociado a áreas inaccesibles (> 60 horas de desplazamiento) y a una densidad poblacional entre 10 a 50 personas por km^2 (84% de su superficie), tiene un alto grado de vulnerabilidad debido a su tamaño y forma irregular ($\text{Frac} = 1.19$) y a que apenas el 22% del polígono se encuentra protegido.

A efectos del diseño de la presente estrategia, se identificaron las oportunidades y las debilidades que se tienen para la implementación de acciones de conservación para los grupos definidos en este análisis de agrupamiento, reuniéndolos en dos grandes categorías. Para la categoría “parches grandes”, se tomaron los conjuntos 1 y 5 de la Tabla 1, mientras que para los “parches pequeños”, se tomaron los conjuntos 2, 3 y 4. De esta forma, la categorización de las acciones para cada país debe ser realizada con base en el análisis presentado anteriormente, teniendo en cuenta la disposición de los parches grandes y pequeños en sus territorios respectivos.



Situación actual y estado del conocimiento sobre el oso andino en los países del CEAN



VENEZUELA

Con base en el análisis de las imágenes de satélite de la Ecorregión, la población de osos de Venezuela se encuentra fraccionada en por lo menos 12 segmentos que ocupan alrededor de 2.040 km² por encima de los 500 m de elevación, restringidos casi totalmente a una franja por encima de los 2.500 m. Los principales núcleos de población se localizan en la Serranía de Perijá y en la Sierra Nevada.

Un área significativa de la distribución del oso andino en Venezuela está incluida dentro del sistema de áreas bajo protección (Parques Nacionales y Monumentos Naturales), debido a que desde mediados de los años 80 la declaración de áreas protegidas en los Andes venezolanos estuvo basada en la presencia y distribución de esta especie (Yerena, 1992). Sin embargo, y como lo señala el Plan de Acción de la UICN, en este país las áreas de más riesgo para la especie son las mismas áreas protegidas, además de las poblaciones de oso dentro de la Serranía de Portuguesa (Yerena, 1999). Esta vulnerabilidad se deriva del tamaño reducido de estas áreas, lo mismo que del alto grado de intervención antrópica en las zonas adyacentes a las mismas.

Estado de la población

El tamaño poblacional de los osos andinos en Venezuela es incierto. Aunque el Plan de Acción de UICN lo estima inferior a los 1.000 individuos, calculándolo sobre la base de una población de oso negro americano para un área del mismo tamaño, estudios recientes basados en análisis genéticos (Ruiz García *et al.*, 2002) señalan un número significativamente mayor (alrededor de 1.200 individuos).

Sin embargo, ambos estimados pueden estar alejados de la realidad. El primero parte del supuesto de que dos especies que habitan latitudes y hábitats muy diferentes y por lo tanto utilizan recursos igualmente distintos, tienen requerimientos de área similares. Aunque se trate de dos animales de la misma familia y tamaño parecido, es muy factible que sus necesidades de espacio, y por lo tanto sus densidades poblacionales, sean bastante diferentes. Por otro lado, los estimados de Ruiz-García *et al.* (2002), están basados en muestras de un solo bloque de segmentos silvestres que corresponden a la cordillera de Mérida, lo cual descuenta la probabilidad de diferencias locales en otros bloques importantes como los de la Serranía de Perijá y del área de Tamá, para los que no se cuenta con información.

Amenazas a la población e interacciones con los humanos

Dentro del documento del Plan de Acción de UICN, se señala que la cacería ilegal es la principal amenaza para las poblaciones de oso en Venezuela. Sin embargo, en los últimos años ha habido una reducción de la cacería ilegal, que era tradicional dentro de las áreas donde se encuentran los Parques Nacionales Sierra Nevada y Serranía de la Culata. Esto se debe principalmente a la emigración de gran parte de la población que existía en ciertos asentamientos que se localizaban dentro de dichos parques y al envejecimiento o muerte de muchos cazadores tradicionales de esta especie.



Este podría no ser el caso para la Serranía de Perijá, donde recientemente y a través de la red Tremarctos, Bracho (in litt.) señaló un alto nivel de cacería de osos para el comercio de sus partes en el mercado negro. Por otro lado, la predación de ganado genera una cacería indiscriminada de osos en áreas expuestas a este problema.

Pérdida de hábitats

La UICN señala esta amenaza como segunda en importancia, y es evidente que en Venezuela ésta es una razón importante para la disminución de poblaciones de oso andino. Además de la destrucción del hábitat, el deterioro de los páramos por su uso excesivo y la pérdida de conexión entre las distintas áreas silvestres son factores que hacen de esta amenaza la mayor preocupación en el país. Esto sigue siendo particularmente importante en la Sierra de Portuguesa, lo mismo que en todas las demás áreas silvestres donde el cultivo de hortalizas, papa y ajo continúa extendiéndose hacia cotas más elevadas.

Manejo

El manejo de esta especie en Venezuela se ha enfocado particularmente en la conservación de las áreas silvestres con presencia de osos mediante la creación de Parques Nacionales. En la actualidad gran parte de la distribución del oso andino en el país ha sido protegida, tomando particularmente en cuenta la conservación de conexiones entre grandes áreas silvestres. Algunas conexiones no están en la actualidad bajo el régimen de protección, pero se están realizando los estudios y gestiones para tener el mayor número de conexiones posibles.

Necesidades de educación ambiental

El oso andino se ha convertido en un símbolo de la conservación en Venezuela. Esto ha sido posible gracias a la continua labor de muchas ONG tanto locales como nacionales e internacionales. Es oportuno informar a este público, que ahora conoce y utiliza al oso como símbolo, acerca del estado actual de las poblaciones y sus amenazas de manera que puedan colaborar efectivamente con los individuos e instituciones con injerencia en el manejo y conservación de esta especie.

Estado actual de la investigación en Venezuela

En la actualidad se está trabajando en el diseño y establecimiento de corredores de conexión entre las poblaciones de la Sierra de Portuguesa (Yerena *et al.*, 2001); en la investigación sobre aspectos de predación de ganado (Goldstein, 1997; Goldstein *et al.*, 2002); hábitos alimenticios y la genética de las poblaciones y de los individuos de los Parques Nacionales de la Sierra Nevada y de la Culata en el estado de Mérida (Goldstein, com. pers.) Por otra parte, hay importantes desarrollos en materia de educación ambiental gracias a los esfuerzos desarrollados desde hace unos 10 años especialmente en la región de Mérida (Torres, 2002). La investigación en cautiverio se ha referido al planteamiento y determinación de protocolos de manejo y cuidado de la crianza en los zoológicos que cuentan con ejemplares de esta especie (Bracho, 2001)

COLOMBIA

Como lo plantea UICN (Orejuela & Jorgenson, 1999), el oso andino se distribuye en Colombia a lo largo de los tres ramales de los Andes, un área que ocupa el 26% del territorio nacional y constituye la columna vertebral de su estructura fluvial. Las características ecológicas de la especie, como son su gran capacidad de desplazamiento, versatilidad y omnivoría, le permite ocupar diversas altitudes en las cordilleras, y por lo tanto diferentes hábitats, por lo que la colocan en conflicto con los patrones histórico-sociales de la transformación andina.

El oso ocupa 23 de las 49 áreas protegidas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país, muchas de las cuales, al igual que en Venezuela, fueron constituidas con base en la presencia de esta especie (INDERENA, 1986). Las áreas de distribución más importantes para el oso se localizan principalmente sobre los flancos externos de las cordilleras Oriental y Occidental, mientras que los de la cordillera Central se encuentran altamente fragmentados.

El número de osos en Colombia, estimado con base en el análisis genético de números efectivos (Ruiz García *et al.*, 2002), señala que la población está cerca de los 8.000 individuos. Sin embargo, esta información también puede estar sesgada debido al bajo número de muestras silvestres. En el Plan de Acción de UICN se mencionan unos 5.000 osos en Colombia, calculados con base en la información extrapolada de las poblaciones de oso negro, pero las consideraciones son las mismas que para Venezuela.

Estado de la población

La población humana en los Andes de Colombia ha ocasionado durante siglos la transformación del hábitat del oso andino. Estos procesos de transformación de hábitat se han acentuado en los últimos 100 años, ya que los principales asentamientos humanos en el país se localizan en las franjas de bosque andino y han causado graves procesos de fragmentación como la que se presenta en la región central de la cordillera oriental, en donde ya no existe conexión entre bloques de hábitat como consecuencia de la construcción de obras de infraestructura lineal (vías, gasoductos, oleoductos, etc.), embalses y por la expansión de la frontera agropecuaria. En la actualidad la población de osos del país se divide en 75 segmentos posibles localizados sobre las partes altas de las cordilleras.

En la Serranía de La Macarena el oso parece haberse extinguido, debido al aislamiento que estos bosques han sufrido por procesos de colonización para el establecimiento de cultivos ilícitos, lo mismo que por la presión ejercida por grupos armados con la construcción de vías y la colonización por parte de campesinos desplazados de otras regiones del país. En la serranía del Darién, en zona limítrofe con Panamá, se tienen registros recientes de la presencia de la especie reportados por cazadores de la región mientras que en la Serranía del Baudó no se tiene información reciente que verifique la existencia de osos.



Amenazas a la población e interacciones con los humanos

Según el Plan de acción de UICN, las principales amenazas para la supervivencia del oso en Colombia están referidas a la destrucción y transformación del hábitat y a la cacería motivada por los daños causados a cultivos de maíz y depredación de animales domésticos, principalmente ganado vacuno, en zonas de páramo. Estos problemas parecen haberse incrementado en años recientes con la deforestación de áreas de bosque andino para el establecimiento de cultivos ilícitos.

Pérdida de hábitats

De acuerdo con la UICN (1999), no es casual que las mejores poblaciones de osos en Colombia se encuentren en la Cordillera Occidental ya que ésta presenta una historia de colonización relativamente tardía (aproximadamente 60 años), mientras que las poblaciones ubicadas en la región central de la Cordillera Oriental entre el macizo cundiboyacense y el piedemonte llanero han soportado el impacto humano desde hace aproximadamente 300 años. La Cordillera Central sufrió el mayor impacto colonizador de los tres ramales andinos desde mediados del siglo XIX hasta 1930 aproximadamente, cuando se terminó la llamada “colonización antioqueña”, que la transformó para la ganadería y la siembra de café, principalmente.

En la actualidad los procesos de la actividad colonizadora, sumados a aquellos derivados del narcotráfico y el conflicto armado, se encuentran a lo largo y ancho de las cordilleras. Aunque no se haya cuantificado debidamente su impacto, es indudable que estos procesos alteran considerablemente el hábitat remanente para el oso andino. Por otro lado, es precisamente en las montañas andinas y en los valles intermedios en donde se ubica la mayor concentración del área de agricultura y ganadería (áreas de uso múltiple), lo que es favorecido por los mejores suelos, clima y vías de comunicación (UICN, 1999).

Los ecosistemas afectados por la expansión de cultivos ilícitos como el de la amapola corresponden a los bosques andinos y alto andinos, que son altamente frágiles. Los bosques andinos ocupan aproximadamente 91.342 km² según datos del IDEAM (2000), y corresponden al 8% del territorio nacional. Este bajo porcentaje está relacionado con la alta presión a la que han sido sometidos. Se estima que para establecer cada hectárea de amapola se destruyen 2,5 ha de bosque andino.

La adecuación de los terrenos para cultivos no sólo ocasiona la pérdida de la diversidad de la flora local y de los recursos genéticos asociados, sino que además genera efectos como la fragmentación, desplazamiento, pérdida de fauna y alteración en las cadenas tróficas. La erosión es otro de los efectos graves, con consecuencia aguas abajo para las poblaciones humanas, pues se generan procesos de alto riesgo como la sedimentación de ríos, represas, las remociones y deslizamientos en masa.

Manejo

La situación planteada en el Plan de Acción de UICN con respecto a las necesidades de manejo en Colombia no ha cambiado sustancialmente. Las acciones en este sentido se han orientado principalmente a plantear alternativas de conservación en

áreas del Sistema de Parques Nacionales, pero hasta ahora han dejado por fuera regiones de la jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales en donde el oso, además de no contar con áreas de protección, entra en conflicto con los pobladores locales al atacar el ganado vacuno en potreros cercanos a los bosques. En estos lugares, es frecuente que las comunidades se quejen de la ausencia de acciones efectivas de conservación por parte del estado, ya que éstas se reducen a los sistemas legales de protección y no hay forma de compensar los impactos del oso sobre la economía local. Ante esta situación, se considera necesario desarrollar alternativas que propicien acercamientos a la especie desde la perspectiva de “mejorar” las relaciones hombre-oso. Esto incluye mecanismos tales como la compra de tierras para establecer áreas de protección regionales, esquemas de compensación o incentivos a la conservación por los daños causados por el oso.

En algunos sitios en donde se presentan altos niveles de interacción con la especie, se está planteando además la necesidad de extraer los animales causantes de los problemas para reubicarlos en otras áreas de bosque o en colecciones *ex situ*. Sin embargo este planteamiento es muy controvertido y no existen propuestas sustentadas que lo apoyen o lo descalifiquen por completo. Recientemente, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), empezó a gestionar entre las autoridades del Sistema Nacional Ambiental el planteamiento, concertación y desarrollo del plan de acción para Colombia y ya se cuenta con un primer borrador que será sometido a consulta con las entidades encargadas de manejar los recursos naturales en el ámbito rural.

Necesidades de educación ambiental

Aunque en el plan de 1999 se describe un número de acciones en educación ambiental que se realizaron hasta ese momento, éstas tienen poca coherencia entre sí, lo cual evidencia la falta de una propuesta unificada al respecto. Se ha dado el caso de contradicciones entre las autoridades ambientales y las comunidades cuando las primeras, al no tener el conocimiento técnico para afrontar situaciones de conflicto, han afirmado, por ejemplo, que el oso andino no ataca el ganado.

En este momento, muchas ONG nacionales han continuado con campañas divulgativas y las Corporaciones Autónomas, entes regionales de conservación, adelantan procesos de sensibilización ambiental donde la especie es tenida en cuenta y se le da un espacio más amplio en su discurso conservacionista.

Estado actual de la investigación en Colombia

En noviembre de 2001, bajo el auspicio del MAVDT, las Corporaciones Autónomas Regionales de Corpochivor, CAR, Corpoguavio y Corpoboyacá, el Convenio Andrés Bello (CAB), WWF Colombia y la Fundación para la investigación, Conservación y Protección del Oso Andino (Wii), realizaron en Boyacá un seminario que tuvo como meta reunir los elementos técnicos y conceptuales necesarios para construir el “Programa Nacional para la Conservación y Recuperación del Oso Andino para Colombia”, en el cual —debido a que se logró involucrar una gran cantidad de actores— se plantearon acciones prioritarias a desarrollar dentro de los primeros tres años de trabajo.



Las fortalezas en el conocimiento del oso andino en el país son el fruto de investigaciones puntuales que han precisado en alguna medida la distribución de la especie y han identificado a grandes rasgos las amenazas para su conservación (Rodríguez *et al.*, 2002). Se han adelantado investigaciones rápidas sobre el estado de las poblaciones en seis parques nacionales, lo mismo que sobre el manejo en cautiverio en al menos tres reservas privadas. Otras investigaciones se han centrado en estudios genéticos (Ruiz-García, 2002), hábitos alimenticios (Bolaños, 2001), manejo en cautiverio y las interacciones oso-hombre (Goldstein *et al.*, 2002).

Aún está por definirse la localización de los núcleos de población de los flancos internos de las cordilleras, la de los corredores de dispersión para la especie y el estado actual de los mismos. Sin embargo, es necesario realizar un reconocimiento general sobre la distribución y el estado del oso.

ECUADOR

La población de osos en Ecuador muestra valores de fragmentación similares a los de Colombia y por lo tanto inferiores a los de Venezuela. En el país se han identificado 24 núcleos habitados por osos que ocupan una extensión combinada de 5.788.426 ha. Como señala Suárez (1999) en el Plan de Acción de UICN, las actividades humanas se han concentrado en los valles interandinos, separando las poblaciones de las cordilleras occidental y oriental.

Estado de la población

Las principales poblaciones de osos en Ecuador se encuentran en las áreas compartidas con Colombia y con Perú, aunque en el flanco occidental de la cordillera oriental también se encuentran grandes parches de hábitat. Recientemente se han recibido registros de presencia de osos en la cordillera del Cóndor, área que estuvo en conflicto con el Perú y que recientemente se está investigando en cuanto a su riqueza de biodiversidad.

Amenazas a la población e interacciones con los humanos

Las principales amenazas para la supervivencia del oso en Ecuador, al igual que en los anteriores países y tal como se menciona en el Plan de Acción de UICN, son la pérdida de hábitat por expansión de la frontera agrícola y la cacería, principalmente en respuesta a los ataques de los osos a los maizales. Aunque también se presentan ataques al ganado, parecen no tener la misma intensidad que en Colombia o en Venezuela.

En el Plan de Acción de UICN se menciona que anualmente en Ecuador pueden morir entre 70 y 120 osos, sin contar las crías. Esta cifra puede ser una sobrevaloración; en la actualidad no se cuenta con datos que puedan asegurar el nivel de extracción de ejemplares de las poblaciones naturales, si bien es indudable que la presión ejercida por la cacería es una amenaza importante para la supervivencia del oso en el país.

Pérdida de hábitats

La explotación petrolera en Ecuador ha facilitado la apertura de vías de penetración a la región amazónica, lo que a su vez está fragmentando grandes áreas de bosque continuo que son hábitat de osos. Al igual que en los otros países andinos, una de las primeras fases de colonización del bosque es el establecimiento de los campos de maíz. El manejo de este cultivo permite que los osos se aventuren a las chacras en donde encuentran un alimento fácil de obtener, lo que ocasiona la reacción defensiva de los agricultores que les dan caza. Las tasas de conversión de bosque por campos de maíz han aumentado al sur y al oriente de Ecuador en donde se encuentran las mejores poblaciones de osos. Por otra parte, en el país se presenta la misma situación que en Venezuela y Colombia cuando la apertura de zonas de pastoreo para la ganadería extensiva afecta las áreas de páramo aumentando las interacciones con humanos.

Manejo

Las acciones de manejo en Ecuador están referidas a las áreas protegidas con presencia de la especie, pero al igual que en Colombia y Venezuela, son muchas las debilidades que se tienen para el fortalecimiento de áreas que no están bajo ningún nivel de protección y donde se presentan conflictos con humanos.

Recientemente se han implementado dos importantes ensayos de reintroducción de osos a partir de animales decomisados que fueron rehabilitados y reintroducidos en las reservas biológicas de Maquipucuna y Cotacachi – Cayapas. Aunque estos ensayos resultaron infructuosos, ambos arrojaron información importante sobre los problemas que implica la reintroducción de ejemplares al medio después de estar sometidos a la manipulación humana, y demostraron la necesidad de desarrollar estrategias de seguimiento de los animales sometidos a este procedimiento.

La participación de las comunidades locales en este tipo de proyectos ha sido trascendental para asegurar su éxito y se convierte en un punto de partida para el desarrollo de propuestas de traslocación o reintroducción de ejemplares rehabilitados.

Necesidades de educación ambiental

Las propuestas de reintroducción de osos desarrolladas en Ecuador señalan la urgente necesidad de contar con propuestas coherentes y amplias de educación ambiental. Es importante contar con el apoyo de las comunidades afectadas por las propuestas de investigación para la conservación de la especie. De la misma forma, involucrar a las comunidades locales en los proyectos de investigación de hábitat, como las desarrolladas por EcoCiencia en la Reserva Ecológica Cayambe-Coca y en el Parque Nacional Sangay, demuestra que este tipo de apoyo puede ser una de las razones más importantes en la conservación del oso andino en Latinoamérica.

Se requiere recopilar toda la información adquirida en los procesos de investigación participativa desarrollados con oso andino, con el fin de establecer particula-



ridades y elementos comunes que permitan articular procesos coherentes y aplicables en otros escenarios de la conservación de la especie.

Estado actual de la investigación en Ecuador

Los estudios sobre oso andino en Ecuador se desarrollan actualmente en tres frentes importantes: la investigación en requerimientos ambientales (Cuesta *et al.*, 2001), las propuestas de reintroducción (Castellanos, 2000) y el manejo e investigación de las poblaciones mantenidas en cautiverio, de donde han salido datos importantes sobre las características biológicas y veterinarias de la especie (Arias, 2001).

En todos los casos se nota un avance importante con respecto al Plan de Acción de UICN; se han desarrollado propuestas de estudio de dietas (Troya, 2002), análisis genéticos de poblaciones silvestres (Viteri, 2002) y se ha recopilado información importante sobre la problemática de la reintroducción de la especie. En cautiverio se ha avanzado en técnicas de manejo de osos y en la obtención de parámetros comparativos importantes en lo relacionado con valores hematológicos tanto en cautiverio como en vida silvestre.

La propuesta de seguimiento telemétrico y las técnicas de captura para osos silvestres señalan las debilidades y las necesidades de establecer protocolos y técnicas adecuadas para los objetivos de investigación. Dos hembras juveniles están siendo seguidas por telemetría convencional y los datos que se tienen al respecto son importantes para el planteamiento de nuevas propuestas de conservación, como el establecimiento de corredores de dispersión o de conexión entre parches de hábitats de osos (Castellanos com. pers.). A estos datos debe incorporarse la información recopilada sobre el seguimiento de los seis ejemplares reintroducidos, seguidos con anterioridad.

PERÚ

En Perú, el oso andino se distribuye en la porción del CEAN que corresponde a este país y por fuera de la misma hacia el sur. Las poblaciones que están incluidas en el complejo ecorregional corresponden a cuatro segmentos que ocupan 1.737.552 ha al norte de la depresión de Huancabamba. No se tienen estimados poblacionales para osos en esta región y es relativamente poco lo que se sabe de la especie en ella (Peyton, 1999). El Plan de Acción de UICN estima que la población total de este país puede estar cerca de los 6.000 individuos, aunque esta cifra debe tomarse con reserva por las salvedades descritas para los anteriores países.

Por otro lado, no se cuenta con estudios genéticos que puedan ayudar a definir algún estimado poblacional para el país, particularmente para las poblaciones objeto del presente documento. Sin embargo, Perú es uno de los países que parece tener grandes áreas con osos y en ellas los niveles de presión humana no son tan fuertes como en Colombia, Venezuela y Ecuador.

Las poblaciones de osos del norte de Perú están compartidas con Ecuador y se asume que en la vertiente amazónica los hábitats están en buen estado, aunque la