



Valoración de la biodiversidad biológica en Tunja

Por: **BURGOS, Aracely***



*M.Sc. Biológicas, U. de Chile, Bióloga, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Coordinadora del Instituto de Investigaciones Científicas -INICIN-, JDC, Tunja. E-mail: burgos.aracely@gmail.com

Recibido: 01 de Julio de 2010
Aceptado para publicación: 20 de agosto de 2010
Tipo: Investigación

RESUMEN

La biodiversidad brinda servicios ecológicos, económicos y sociales, entre otros, aún así el común de la población ignora sus bondades y beneficios, aunque ella misma es la principal causa de su actual grado de amenaza y extinción. Boyacá es uno de los departamentos con mayor biodiversidad en Colombia y la conservación de las especies presentes en su territorio requiere de conocimiento y esfuerzos conjuntos por parte de sus habitantes. El presente estudio evalúa: la percepción de la ciudadanía frente a la importancia, el compromiso económico, las prioridades, las opciones y el grado de conocimiento, de 7 especies animales y vegetales presentes en la región, nativas y exóticas. Se realizaron 130 encuestas en diferentes zonas de la ciudad. Se encontró que la población tunjana: 1-) le da gran importancia a todas las especies de gran tamaño, aunque no sean nativas, 2-) estaría dispuesta a pagar por conservar las especies que considera muy importantes; 3-) apoyaría el desarrollo de proyectos de producción agropecuaria y generación hidroeléctrica, aun cuando esto signifique la extinción de las especies; 4-) opina que las mejores opciones de protección son: aportes internacionales y fondos provenientes del estado y, 5-) desconoce las causas y los problemas de conservación de variedades nativas. Hacer efectiva la protección de la biodiversidad en Boyacá requiere, por una parte, un mayor conocimiento biológico y por otra, elaborar políticas y estrategias que tomen en cuenta la opinión del público, por ser ellos quienes realizan la actividad de "conservar".

Palabras clave: actitudes humanas, participación comunitaria, percepción, conservación.

ABSTRACT

Species provide ecological services, economic, social, among others, yet the common people ignorant of its benefits and human dependence on them, the main cause of their current level of threat and extinction. Boyacá is a department with more biodiversity in Colombia and their conservation requires understanding and joint efforts by all its inhabitants. This study evaluates the importance, commitment, priorities, options and level of awareness among the population of Tunja towards conservation of 7 species in the region, native and exotic. Analysis data were taken from 130 surveys conducted in different parts of the city. It was found that the population Tunjana: 1 -) attaches great importance to all large species, although not native, 2 -) would be willing to pay to conserve the species considered very important, 3 -) support the development of farming projects and hydroelectric power, even if it means the extinction of species, 4 -) believes that the best options for preserving the species are: international contributions and funds from the state, and 5 -) unknown causes and problems conservation of native species. Enforce the protection of biodiversity in Boyacá requires on the one hand, a greater understanding and appreciation of biological species and draw up policies and conservation strategies that take into account public opinion to be the ones who perform this activity "preserve".

Keywords: human attitudes, public participation, awareness, conservation.

Conservación de la biodiversidad, Boyacá.

INTRODUCCIÓN

Las especies son las unidades biológicas que hacen posible el perfecto funcionamiento ecológico de todo ecosistema (Constanza et al. 1997) y ofrecen servicios para el bienestar humano: estéticos, educativos, históricos, recreativos, morales, utilitarios, culturales entre otros (Kellert, 1985); aún así en los últimos años se han ido extinguiendo a una velocidad sin precedentes (Ehrlich, 2001).

La biodiversidad, entendida como la suma de todas las especies junto con los hábitats en los que se desarrolla, está íntimamente relacionada con las sociedades humanas (Dirzo y Raven, 2003). De hecho, Homo sapiens es una especie más, aunque usualmente lo ignore. La "conservación de la biodiversidad" surge precisamente a partir de la búsqueda del bienestar de las pobla-

ciones humanas (Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza -IUCN-, United Nation Environment Programme -UNEP- & World Wide Found for Nature - WWF- 191) y requiere total consideración económica, política y social (Song y M'Gonigle, 2001) basada en un conocimiento científico-biológico.

La actual pérdida de biodiversidad es atribuida esencialmente a una cascada de actitudes humanas ocurridas en las últimas décadas, causadas principalmente por el alto crecimiento demográfico y sus trascendentes efectos (Ehrlich, 2001). El pensamiento del común de la población considera que cuidar y mantener las especies es tarea de biólogos, ecólogos y demás ramas directamente relacionadas; desconociendo que es ella quien frecuentemente ejerce la mayor presión y extinción. Esta problemática conlleva a tratar de encaminar y enfocar esfuerzos dirigidos a la educación tanto de las presentes como de las futuras generaciones en el cuidado, protección y mantenimiento de la biodiversidad, independiente de la región que habiten.

El departamento de Boyacá, ubicado en la región Altoandina Colombiana, es uno de los que posee mayor diversidad de especies y ecosistemas debido a su variabilidad altitudinal y geográfica (Geografía de Boyacá, 2009; Fernández-Alonso y Hernández-Schmidt, 2007; Rodríguez y Peña, 1983). A lo largo de sus terrenos se han realizado numerosos estudios en diversas especies o hábitats; la mayoría con enfoque económico, social y biológico (Carrillo, 2009; Navas, C. 2009; Pulido, y Burgos, 2009; Torres y Suárez 2009; Montañó y Galeano, 2007; Álvaro y Zabala, 2006) que han conducido a dar importantes pasos para el conocimiento de la biodiversidad y su relación con la comunidad. Sin embargo, no se ha logrado un

impacto significativo en las estrategias de preservación por parte de los habitantes.

En Boyacá, el sustento alimenticio y la obtención de leña y madera, han sido el principal uso de las especies vegetales; sin embargo, todas las especies que habitan en esta zona, animales y vegetales, aportan importantes servicios, algunos evidentes como los ya mencionados y otros no: interacciones ecológicas, producción hídrica y del recurso oxígeno (Ministerio del Medio Ambiente, 2001). Se requiere profundizar en el conocimiento de los servicios que brinda la biodiversidad, tangibles e intangibles. Así, este estudio pretende dar a conocer la importancia, nivel de compromiso económico, las prioridades y el grado de conocimiento que tiene la población de Tunja, Boyacá, frente a la conservación de su diversidad biológica.

METODOLOGIA

La valoración de la conservación de la biodiversidad por parte de la población tunjana, se evaluó entre abril y mayo de 2009, mediante 130 encuestas de 5 preguntas cada una, dirigidas a personas que percibían ingresos; el tamaño de la muestra es significativo respecto a la población de Tunja, capital de Boyacá (164.676 personas) (Anexo 1.); Las encuestas se realizaron a habitantes en 4 zonas diferentes de la ciudad: Plaza Simón Bolívar, plazas de mercado (del sur y del norte) y alrededores del centro comercial Unicentro, con el fin de incluir la mayor parte de los sectores socio-económicos de la capital. Para diseño de la encuesta se tuvo en cuenta el modelo de Pacheco y Rojas (1996), tomando especies presentes en el departamento de Boyacá. Las preguntas buscaron identificar:

1. El grado de importancia que cada persona da a la conservación de especies (muy importantes, poco

importantes o sin importancia),

2. El nivel de compromiso económico para conservar las especies (capacidad de comprometer un gasto monetario),

3. ¿Qué proyectos económicos, sociales o productivos consideran importantes, aun cuando estos influyan de manera significativa en el proceso de extinción de especies?,

4. ¿Qué opciones de conservación creen más factibles?

5. El grado de conocimiento sobre especies en peligro de extinción en el departamento de Boyacá.

Para dar respuesta a las tres primeras preguntas se tuvieron en cuenta las especies descritas en la Tabla 1., elegidas también para identificar si se percibe la diferencia entre especie nativa e introducida, así mismo, para ver la preferencia por especies grandes o pequeñas, aún cuando ambas puedan estar en peligro de extinción y, para observar si hay predilección por especies animales o vegetales. La pregunta No. 2 se analizó mediante una correlación de Pearson (aporte de dinero para conservar vs. Importancia de las especies). Para la pregunta No. 4. se plantearon cinco opciones y la No. 5. se dejó con opción de respuesta libre (Anexo 1).

Tabla 1. Lista de especies animales y vegetales y sus características, usadas como referencia para las encuestas (preguntas 1, 2 y 3).

Especie	Endémico / Introducido	Importancia	Estado en Conservación
Pino (<i>Pinus radiata</i>)	Introducido	Industrial. De crecimiento acelerado y alto rendimiento maderable (Vitousek <i>et al.</i> 1997)	Preocupación menor - LV - (UICN)
Oso de anteojos (<i>Tremarctos ornatus</i>)	Endémico región altoandina	Mamífero representativo de la región andina (Rangel y Garzón, 1997)	Vulnerable - VU - (UICN)
Rana arlequín (<i>Atelopus ebenoides marenkellei</i>)	Endémico	La mayoría de poblaciones del género <i>Atelopus</i> se han reducido significativamente (Global Amphibian Assessment, 2010)	Datos deficientes - DD - (UICN)
Roble (<i>Quercus humboldtii</i>)	Endémico región altoandina	Especie maderable (Cárdenas y Salinas, 2006)	Vulnerable - VU - (UICN)
Frailejón (<i>Espeletia sp.</i>)	Endémico región altoandina	Principal hábitat de la arthropofauna del páramo (Sendolla y Bonilla, 2005)	En peligro crítico - CR - (UICN)
Cóndor (<i>Vultur gryphus</i>)	Endémico de los Andes	Ave rapaz más grande del mundo	En peligro crítico - CR - (UICN)
Pato andino (<i>Oxyura jamaicensis andina</i>)	Endémico del Norte de los Andes	La mayor amenaza para la subespecie se origina en la destrucción de los humedales altoandinos.	En peligro - EN - (UICN)

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza





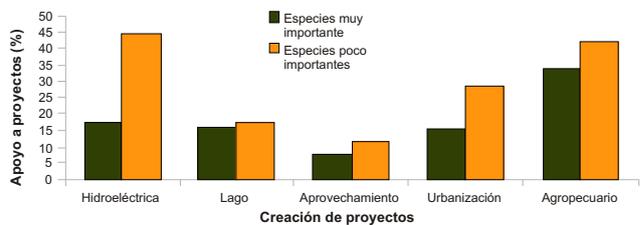
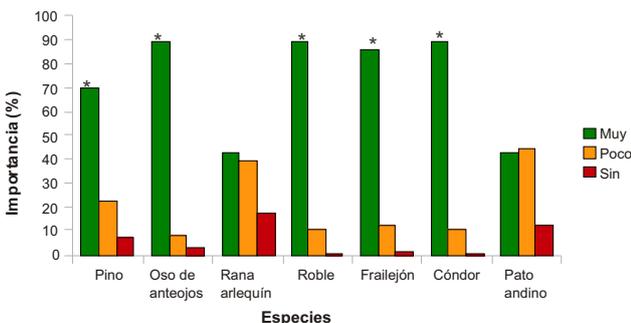
Gráfica No 1. A. Pregunta No. 1. Porcentaje de personas que le asignaron un grado de importancia a la conservación de especies en Boyacá según las categorías muy importante (verde), poco importante (naranja) y sin importancia (rojo). **B.** Pregunta No. 2. La disposición a un incremento en los impuestos (menor al 0.1%) destinado a la conservación biológica está representada por un asterisco (*) sobre la barra respectiva; correlación significativa $r^2=0.97$, $P=0.002$.

En general, la población de Tunja permitiría un incremento en sus impuestos para proteger las especies que consideró muy importantes: el oso de anteojos (82%), el roble (76%), el frailejón (74%), el cóndor (80%) y el pino (55%) ($r^2= 0.97$, $P=0.002$); por el contrario, no apoya aumento de gravámenes para las especies con poca o sin importancia como la rana arlequín (44%) ($r^2= -0.9835$, $P=0.001$) y el pato andino (38%) ($r^2 =0.9093$, $P=0.004$) (Gráfica No. 1).

La producción agropecuaria es el tipo de explotación que contó con mayor apoyo aun sabiendo que esta actividad influye directamente en el proceso de extinción de las especies categorizadas como muy y poco importantes. La generación de energía hidroeléctrica, tendría un respaldo similar para especies poco importantes; pero sólo un 17% para las muy importantes. El plan de urbanización y el lago de recreación turística serían los proyectos apoyados en menor grado, para especies muy y poco importantes; las ideas mínimamente apoyadas son las de caza, pesca y aprovechamiento forestal (Gráfica No.2).

RESULTADOS

El 89% de las personas considera muy importante conservar al oso de anteojos (*Tremarctus ornatus*), el roble (*Quercus humboldti*), el cóndor (*Vultur gryphus*), los frailejones (*Espeletia sp.*) y el pino (*Pinus radiata*). El pato andino (*Oxyura jamaicensis andina*) lo catalogaron como poco importante (45%) y la rana arlequín (*Atelopus ebenoides marenkellei*) con un 17%, fue considerada sin importancia, aun cuando, el 43% la consideró como muy importante (Gráfica No. 1).

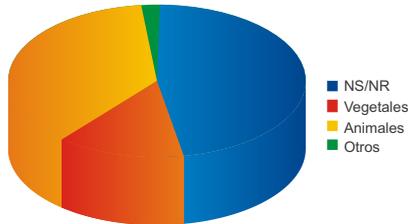


Gráfica No. 2. Pregunta No. 3. Porcentaje de personas que apoyan la creación de proyectos incluso sabiendo que su desarrollo terminarán en la extinción de las especies consideradas como muy importantes (verde) y poco importantes (naranja).

La población de Tunja prefiere que la conservación se realice a través de convenios internacionales y ayuda externa (32.3%) y con fondos derivados del estado (31.5%). El aprovechamiento racional de las especies (17.6%) y los aportes provenientes del sector privado (16.1%) serían opciones intermedias; lo menos viable es el aumento de los impuestos de los contribuyentes (1.9%) y el desarrollo industrial (0.3%).

Con respecto a la pregunta No. 5: indique tres especies (plantas y/o animales) que crea que están en peligro de extinción en Boyacá y sus causas. Un 47.7% (37.7%

para animales y 14.5% para vegetales) de los entrevistados mencionaron no saber o no respondieron. El 1.8% restante refirió algunas especies de uso comercial y otras exóticas (Gráfica No.3; Tabla No.2). Algunas respuestas fueron: Lago de Tota, la laguna de Fúquene, colchón de páramo y el agua (Tabla No.2).



Gráfica No 3. Pregunta No.5. Porcentaje de personas que mencionaron un grupo particular de especies en peligro de extinción en el departamento de Boyacá. NS/NR: No sabe ó No Responde.



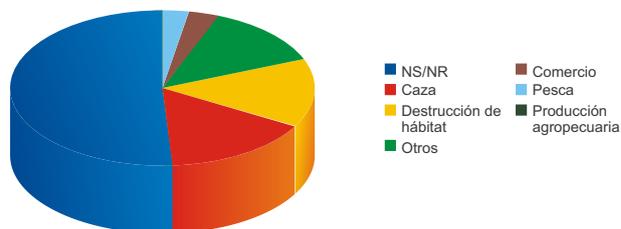
Tabla No. 2. Pregunta No. 5 Especies que según la población de Tunja cree que están en peligro de extinción en Boyacá.

ESPECIES VEGETALES		ESPECIES ANIMALES	
Nombre científico	Nombre vulgar (indicado por los entrevistados)	Nombre científico	Nombre vulgar (indicado por los entrevistados)
<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	No específico*	Águila
<i>Clathrotropis brunnea</i>	Alma negra	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Chiguero
<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Arrayán	<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla
<i>Cedrela angustifolia</i>	Cedro	<i>Dasylops novemcinctus</i>	Armadillo
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	<i>Bubo sp.</i>	Buho
<i>Espeletia sp.</i>	Frailejón	No específico*	Chuchos
<i>Quercus humboldtii</i>	Roble	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor
No específico*	Árboles	<i>Ardea sp.</i>	Garza
No específico*	Helechos	<i>Ognorhynchus icterotis</i>	Loro orejiamarillo
		<i>Turdus fuscater</i>	Mirlas
		<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos
		<i>Myrmecophaga</i>	Oso hormiguero
		<i>Agouti sp.</i>	Tinajo
		<i>Icterus chrysater</i>	Toches
		<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca
		No específico*	Gavilán
		No específico*	León de monte
		<i>Puma concolor</i>	Puma
Especies vegetales exóticas		Especies animales exóticas	
<i>Coffea arabica L.</i>	Café	<i>Lama glama</i>	Llama
<i>Eucalyptus globulus Labil</i>	Eucalipto	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí
<i>Ceroxylon quindiuense</i>	Palma de cera	<i>Saguinus leucopus</i>	Mico Tití
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	No específico*	Mono
		<i>Odobenus rosmarus</i>	Morsa
		<i>Lutra lutra</i>	Nutria
		<i>Rhea americana</i>	Paloma
		No específico*	Patos migratorios
		No específico*	Peces
		<i>Salmo trutta</i>	Trucha
		<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Salmón
		No específico*	Serpiente
		<i>Pantera gris</i>	Tigre
		<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro
		No específico*	Aves
		No específico*	Ballena
		<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña
		No específico*	Gato montés ó salvaje

* No específico hace referencia a nombres usados por los entrevistados, pero no hacer referencia a una especie determinada.



Consecuente con lo anterior, la mayoría de la población manifestó no conocer las causas de la extinción de las especies. Sin embargo, se mencionan factores como la caza y la destrucción de hábitat como las causas más probables de pérdida tanto de animales como de plantas, 15.6% y 14.1% respectivamente. Otras razones con menor frecuencia fueron: el comercio (3.1%), la pesca (2.6%) y la producción agropecuaria (0.3%), además de la quema, el uso indiscriminado, la sobreexplotación, las construcciones y corridas taurinas (Gráfica No.4).



Gráfica No 4. Pregunta No.5. Posibles causas de extinción de especies, mencionadas por los encuestados e indicada en porcentajes. NS/NR: No sabe o No Responde.

DISCUSIÓN

En general, las personas mostraron una actitud positiva y participativa hacia el tema: “Conservación biológica en Boyacá”, entendiéndose como “actitud” a las tendencias o disposiciones para evaluar, de un modo determinado un objeto, una persona, un suceso o una situación y actuar en consonancia con dicha evaluación (Sarabia, 1992)

La población de Tunja, al indicar como “muy” importante conservar cinco especies de las siete propuestas (oso andino, roble, cóndor, frailejón y pino), donde las cuatro primeras poseen algún grado de vulnerabilidad, manifiesta cierto grado de interés y conocimiento de aquellas que se encuentran en peligro de extinción (Tabla No. 1.). Sin embargo, considerar al pino dentro de esta categoría implica que no diferencian entre especie nativa y exótica; lo cual afecta de manera significativa la adecuada conservación de hábitats naturales, debido a que muchos ecosistemas nativos han sido reemplazados por cultivos de pino (Vitousek et al. 1997). Algo similar ocurrió en Bolivia (Pacheco y Rojas, 1996) y en Chile (Burgos, 2006; donde, además, la extinción de la biodiversidad se reconoce como un problema fundamental y la destrucción de hábitats es atribuida, en gran parte, a plantaciones de este árbol (Simonetti, 1994). Adicionalmente, el que hayan considerado como muy importantes a dos especies animales y dos vegetales, excluyendo al pino, permite afirmar que no existe sesgo por determinado grupo biológico, animal o vegetal.

Por otra parte, el pato andino y la rana arlequín fue-

ron señalados como de poca y ninguna importancia, lo cual reafirma lo propuesto por Kellert (1985), quien dice que existe menor tendencia a conservar las especies de baja simpatía y popularidad, o menos carismáticas. En efecto, se encontró un amplio respaldo para el oso de anteojos, el frailejón y el cóndor, especies que actualmente cuentan con apoyo de diversos programas de conservación (Programa Nacional para la Conservación del Cóndor Andino, 2006-2015; Barrera-Rodríguez y Feliciano-Cáceres, 1994). Esto no sucede con la rana arlequín, considerada de menor importancia, a su vez, la de mayor desconocimiento biológico (Acosta-Galvis, A. *et al.* 2006.) y la de mayor grado de amenaza. Se puede deducir entonces, que el nivel de conservación de estas dos especies puede llegar a ser muy bajo por contar con apoyo popular (Simonetti, 1998; Kellert, 1985).

El que las personas deseen asignar un porcentaje de sus ingresos para la conservación de las especies en peligro, expresa interés y preocupación por el cuidado biológico, escenario relevante si se piensa que invertir en la naturaleza sustenta evidentes beneficios en el futuro (Martín, 2000). Entonces, si los pobladores de Tunja conocen, dan importancia y están dispuestos a aportar algún dinero para proteger especies, es evidente que se cuenta con un importante punto de partida hacia el planteamiento de diversas actividades que hagan efectiva esta intensión. Además, la mayoría de los encuestados expresaron la necesidad de ser entes participativos y conocedores del fin último de su dinero. A pesar de esto, puede que se cumpla lo propuesto por Simonetti, (1998) y Kellert, (1985), donde las especies consideradas sin importancia no recibirán dinero para conservar. Esto pone en desventaja y en mayor riesgo a las especies pequeñas o menos conocidas, pero no menos importantes en términos ecológicos.

La ejecución de un proyecto que comprometen la vida silvestre requiere un balance entre su aporte y sus consecuencias (Berenguer, 2000) y, entre la naturaleza del proyecto y la vulnerabilidad de la especie (Pacheco *et al.* 1996). De ahí, que la producción agropecuaria es la idea que más le interesa realizar a los Boyacenses, así se extingan especies de mucha o poca importancia. Este resultado es coherente con la historia en el departamento, donde desde épocas de la colonia hasta la actualidad el uso del suelo y la biodiversidad han sido enfocados hacia el sustento propio y de buena parte del país, mediante la domesticación de animales y por medio de la transformación de boques nativos para el uso en la agricultura y la ganadería (Rodríguez, 1998). Sin embargo, el crecimiento demográfico aumentó la necesidad alimenticia al punto de ocasionar la destrucción de hábitats naturales, presión y/o desaparición de especies nativas y la degradación de suelos altamente productivos, generando una pérdida



biológica sin precedentes y con posibilidad de agotarse (Ministerio del Medio Ambiente, 2001). Similar apoyo al sector agropecuario, lo recibió la idea de la generación de una hidroeléctrica, consecuente con el hecho de que Boyacá es uno de los departamentos con mayor riqueza de cuencas hidrográficas; por ejemplo, cuenta con 500.000Ha de páramos, 100.000Ha de bosques y 100.000Ha de humedales, lo cual hace de este lugar una potencia hídrica nacional (Gobernación de Boyacá, Boletín 079 de 2009).

Los planes de urbanización y lagos de recreación turística son los proyectos que menos justifican los encuestados. Esto se sustenta con dos ideas respectivamente: 1-) Tunja y en general Boyacá no es una región de alto crecimiento urbano, 2-) aun cuando en el Lago de Tota, el más grande de Colombia y el tercero de Suramérica y el Lago Sochagota se prestan para la práctica de deportes náuticos (Plan Regional de Competitividad de Boyacá: 2008- 2032), la cultura boyacense no está orientada hacia esta forma de recreación; por el contrario, eligen otro tipo de actividades recreativas. Adicionalmente, Boyacá tiene más de 80.000Ha de bosques naturales, prioritarias para los proyectos de cuidado, uso tanto sostenible como sustentable, políticas incluidas dentro del Plan estratégico nacional de mercados verdes (Informe de gestión CAR-CDS 2003-2006).

Los convenios internacionales y la ayuda externa

junto con los fondos provenientes del estado fueron sugeridos como las mejores opciones para conservar la biodiversidad. La realidad de los últimos años es el desarrollo de varios proyectos internacionales e interinstitucionales que fomentan la protección de especies, algunos de ellos son: Programa Nacional para la Conservación del Cóndor Andino, 2006-2015, Estrategia ecorregional para la conservación del oso andino, 2003; Proyecto páramo andino y Repoblación de cóndor andino (Barrera-Rodríguez y Feliciano-Cáceres, 1994). Sin embargo, resultan pocos los esfuerzos frente a la cantidad de especies que existen y requieren protección. De otro lado, hay incoherencia entre la positiva respuesta de pago por conservar (pregunta No. 2) y la nueva opción que señala al estado como principal protector de las especies. El aprovechamiento racional de éstas, tercera opción seleccionada para conservar, debería ser una de las más importantes, ya que por medio del uso racional y estratégico de ellas se mantiene a través del tiempo. El sector privado, considerado como cuarta opción, también debería estar dentro de las primeras, pues posee los recursos económicos y la necesidad de conocer los últimos avances científicos que conllevan al uso potencial de las especies. Finalmente, el desarrollo industrial es la forma menos conveniente para conservar la biodiversidad, según la percepción de la población tunjana entrevistada. Esta postura podría interpretarse como posición negativa frente a la creación de industrias basadas en la explotación directa de las especies. Sin embargo, un adecuado engranaje entre la investigación, la industria (tomada como parte del sector privado) y la comunidad incentivaría la formulación de estrategias bien direccionadas y compatibles con la conservación.

Sorprende y preocupa el que un alto porcentaje de la población desconoce las especies nativas y sus causas de extinción. Entonces, ¿Cómo esperar que la comunidad piense en proteger, y hacer uso racional de algo que no conoce?, ¿Cómo pensar que puedan pagar por conservar?, ¿Cómo plantear un desarrollo industrial basado en explotación racional?. Estos sencillos cuestionamientos imponen majestuosos retos a la comunidad académica-investigativa; implican la formulación de propuestas que incrementen el contacto de la academia con la comunidad en un sencillo paso: enseñar y/o transmitir el conocimiento científico con un lenguaje comprensible para la comunidad popular. Aun teniendo esta problemática, los tunjanos reconocen algunos animales y plantas que tienen cierto grado de vulnerabilidad y las posibles causas de esta situación. Esto sugiere nuevos enfoques de pensamiento pedagógico para el desarrollo de proyectos exitosos de conservación y así, indirectamente, cuidar otras especies animales o vegetales que convivan en su rango de hábitat (Davic, 2003). Los encuestados indican que la caza y la

destrucción del hábitat son las principales causas de la extinción de las especies, lo que seguramente no esté lejos de la realidad; sin embargo, no se tienen datos de la cantidad y la velocidad con que esto ocurre. Igualmente, se desconoce la rapidez de los procesos de transformación del uso de la tierra, primera causa de la pérdida de especies a nivel mundial.

Conservar la biodiversidad en Boyacá requiere de concientización por parte de la comunidad y de estrategias de acción rápida. El esfuerzo debe ser conjunto; de todas las áreas académicas, con entidades públicas y privadas (Soulé, 1985; Chan, 2008). Corpoboyacá, ente encargado de la conservación, plantea centralizar sus acciones y programas para la protección de especies y la promoción del desarrollo sostenible de la región, dentro del Plan de acción 2007-2011 (Corpoboyacá, 2009) consecuente con la Visión Colombia 2019 (Visión Colombia, 2010). De esta manera se espera que los resultados de en esta investigación contribuyan al cumplimiento de este planteamiento, similar a lo realizado en otros países (Filp *et al.* 1993; Kellert, 1993).

CONCLUSIONES

En general la población tunjana muestra interés por conservar su biodiversidad. Prefieren proteger económicamente especies muy importantes, ya sean plantas o animales, pero desconocen las que están en peligro de extinción y lo que lo ocasiona. No diferencian entre especie nativa y exótica, pues la segunda sería protegida. Las especies grandes son preferidas frente a las pequeñas, esto afectaría el éxito de conservación. Se priorizan convenios internacionales y ayuda externa sobre el aprovechamiento racional de las especies. Finalmente, se requiere la unión entre la investigación de todas las áreas relacionadas con la biodiversidad: ciencias básicas, sociales y aplicadas, y la transmisión de ese conocimiento a la comunidad para fomentar un verdadero compromiso y la responsabilidad respecto a su protección.

Anexo 1: Formato de la encuesta

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN BOYACÁ

DATOS SOBRE EL ENCUESTADO:

Edad: _____ Sexo: _____ Ocupación: _____

- 1) Para cada especie de la lista provista abajo, indique la **importancia de su conservación en Boyacá**. Úse las siguientes categorías: 1 = Muy importante 2 = Poco importante 3 = Sin importancia
- 2) De esta misma lista de especies, indique aquellas por las cuales usted estaría dispuesto (a) a sufrir un pequeño incremento en sus impuestos (menor a 0.1%), destinado a su conservación. **Indique SI o NO** para cada especie.

ESPECIES	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	
	Import. en Conservación	SI	NO
<i>Pino</i>			
<i>Oso de anteojos</i>			
<i>Rana arlequín</i>			
<i>Roble</i>			
<i>Frailejones</i>			
<i>Cóndor</i>			
<i>Pato andino</i>			

- 3) Suponga que las especies de la pregunta No. 1, se encuentran amenazadas de extinción por un proyecto de desarrollo. ¿Cuál o cuáles de los siguientes proyectos usted apoyaría, aún sabiendo que dichos proyectos resultarán en la extinción de dichas especies? Responda por separado para las especies que usted consideró de muy y poco importantes de conservar. **Indique SI o NO en cada caso.**

	Esp. de poca import.		Esp. de mucha import.	
	SI	NO	SI	NO
Generación de energía hidroeléctrica				
Lago de recreación turística X				
Caza, pesca y aprovechamiento forestal				
Plan de urbanización				
Proyecto de producción agropecuaria				

- 4) Indique la(s) mejor(es) forma(s) de encarar los problemas de conservación de la vida silvestre en Boyacá. Marque máximo dos:

A través de convenios internacionales y ayuda externa	
Con fondos provenientes del Estado colombiano	
Preocupándose primero del desarrollo industrial	
Por medio de programas de aprovechamiento racional de las especies	
Aumentando los impuestos de los contribuyentes	
Con aportes del sector privado	

- 5) Indique tres especies (plantas y/o animales) que crea que están en peligro de extinción en Boyacá y su causa.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de Wilderson Medina y Ariel Pinales en la colecta de datos, a Alejandro Bello por las fotografías y a Meyer Lagos por la corrección del documento.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Galvis, A. et al. 2006. Descubrimiento de una nueva especie de *Atelopus* (Bufonidae) para Colombia: ¿Una luz de esperanza o el ocaso de los sapos arlequines? *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 30 (115), 279-290.
- Álvarez, W. y Zabala, J. 2006. Flórmula de la reserva forestal protectora "El Malmo" Tunja (Boyacá-Colombia). Editorial: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, UPTC. 88p.
- Barrera-Rodríguez, M. y Feliciano-Cáceres, O. 1994. Repoblación de cóndor andino *Vultur Gryphus* (Linnaeus, 1758) en tres páramos de los Andes colombianos. *Trianea, Acta de Ciencia y Tecnología*. Inderena 5, 353-378.
- Berenguer, J. 2000. Preocupación ambiental y comportamientos ecológicos. *Universidad de Oviedo, España. Psicothema* 12 (003), 325-329.
- Gobernación de Boyacá, Boletín 079 de 2009. José Roza Millán et al. En: <http://www.boyaca.gov.co>, consultado marzo de 2010.
- Cárdenas, D. y Salinas, N. 2006. Libro Rojo de plantas de Colombia. Especies Maderables Amenazadas I parte. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 169p.
- Carrillo, D. 2009. Biología reproductiva de *Palicourea angustifolia* en zonas de borde e interior de bosque de fragmentos de roble, Arcabuco (Boyacá). Tesis de Pregrado. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.
- Constanza et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260
- Corpoboyacá, 2009. Ajuste plan de acción 2007-2011. 236p.
- Chan, K. 2008. Value and Advocacy in Conservation Biology: Crisis Discipline or Discipline in Crisis?. *Conservation Biology* 22 (1), 1-3.
- Davic, R. 2003. Linking keystone species and functional groups: A new operational definition of the keystone species concept. *Conservation Ecology* 7, 1-11.
- Dirzo, R. y Raven, H. 2003. Global state of biodiversity and loss. *Annual Review of Environment and Resources* 28, 137-167.
- Ehrlich, P. 2001. Intervening in evolution: Ethics and actions. *PNAS* 98 (10), 5477-5480.
- Estrategia ecorregional para la conservación del oso andino en los andes del norte. 2003 WWF Colombia, Fundación Wii, EcoCiencia, Wildlife Conservation Society - WCS. 69p.
- Fernández-Alonso, J. y Hernández-Schmidt. 2007. Catalogue of the vascular flora of the upper Subachoque river basin (Cundinamarca, Colombia). *Caldasia* 29, 73-104.
- Filp, et al. 1993. Environmental perception of mountain ecosystems in central Chile: an exploratory study. *Human Ecology* 11, 345-351.
- Geografía de Boyacá, 2009. Biblioteca virtual, Luis Ángel Arango. En: www.lablaa.org/blaavirtual consulta marzo 2010.
- Global Amphibian Assessment. 2010. En: <http://www.globalamphibians.org/> consulta abril 2010.
- Informes de gestión CAR-CDS 2003-2006. Indicadores mínimos de gestión.
- IUCN, UNEP, WWF, 1991. Caring for Earth. A strategy for sustainable living. Glan. En: Díaz-Pineda, F. & Casado, MA (eds). *Diversidad biológica y cultura rural en la gestión ambiental del desarrollo*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid: 123-131.
- Kellert, S. 1985. Social and perceptual factors in endangered species management. *Journal of wildlife management* 49, 528-536.
- Kellert, S. 1993. Attitudes, Knowledge, and Behavior Toward Wildlife Among the Industrial Superpowers: United States, Japan, and Germany. *Journal of Social Issues*, 49 (1), 53-69.
- Martín, D. 2000. La Conservación Ambiental: Una Buena Inversión, Importancia Vital, Economía. *Diario El Globo*, 30 Octubre 2000. <http://oglobo.globo.com/>
- Ministerio del Medio Ambiente, 2001. Ministerio del medio ambiente, Dirección general de ecosistemas. Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana: Páramos. República de Colombia. Bogotá, D.C., Diciembre de 2001.
- Montaño, S. y Galeano, B. 2007. Conservación del medio ambiente fuente vital de la existencia. Tesis de Pregrado. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Navas, C. 2009. Evaluación de factores asociados a la reproducción en cautiverio del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en los municipios de Duitama y Tibasosa. Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Facultad de Ciencias Agrarias, Tunja.
- Pachecho, L. y Rojas, P. 1996. La percepción del habitante urbano frente a la conservación de la vida silvestre en Bolivia. *Vida Silvestre Neotropical* 5, 33-39.
- Plan Regional de Competitividad de Boyacá: 2008- 2032J. Informe CRC, Gobernación de Boyacá.
- Programa Nacional para la Conservación del Cóndor Andino, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Plan de acción 2006-2016.
- Pulido, V. y Burgos, A. 2009. Efecto de la fragmentación sobre la germinación y el reclutamiento de *Clusia* spp. (Clusiaceae) en el bosque muy húmedo montano bajo de Santa María, Boyacá, Colombia. Libro de Resúmenes, V Congreso Colombiano de Botánica. San Juan de Pasto, Nariño, Colombia.
- Sarabia, B. 1992. El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes, en Coll, C. et al. Los contenidos en la reforma. Buenos Aires: Santillana.
- Rangel, J. y Garzón A. 1997. Sierra Nevada de Santa Marta: Colombia. En: Davis, S.D. V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos, and A.C. Hamilton. *Centres of Plant Diversity. Volume 3: The Americas*.
- Rodríguez, J. 1998. Apuntes sobre la alimentación de la población prehispánica de la cordillera oriental de Colombia. En: Maguare: Revista del departamento de antropología. Universidad Nacional de Colombia 13, 27-71.
- Rodríguez, J. y Peña, J. 1983. Flora de los Andes. Cien especies del Altiplano Cundiboyacense. Departamento de Planeación, Corporación Autónoma Regional de las Ciencias de los Ríos Bogotá, Ubaté. pps: 37, 41, 62, 56.
- Sendolla, S. y Bonilla, M. 2005. La Necromasa de *Espeletia grandiflora* como hábitat de la artrópoda fauna de páramo. En: <http://icaroverde.spaces.live.com/> consulta mayo 2010.
- Simonetti J.A. 1998. Áreas silvestres protegidas: ¿protegidas y protectoras? libro
- Song, S. y M'Gonigle, R. 2001. Science, power and system dynamics: the political economy of conservation biology. *Conservation Biology* 15, 980-989.
- Soulé, M. 1985. ¿What is conservation biology? *BioScience* 35, 727-734.
- Torres, J. y Suárez, D. 2009. Uso del recurso floral por *Coeligena prunellei* (Aves: Trochilidae) en la vereda Peñas Blancas, Arcabuco (Boyacá). Tesis de Pregrado. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Visión Colombia 2010, II Centenario, Resumen ejecutivo. Presidencia de la República. 2010.
- Vitousek et al. 1997. Human domination of Earth's Ecosystems. *Science* 277, 494-499.