

Estudio de percepción de la problemática ambiental en Arauca:

Herramientas para la valoración ecosistémica

Survey of perception of the environmental problems in Arauca (Colombia):

Tools for ecosystem assessment

Recibido para evaluación: 20 de Enero de 2012

Aceptación: 27 de Marzo de 2012

Recibido versión final: 16 de Abril de 2012

Carolina Ramos Montaña¹

Mary Ruth García Conde²

RESUMEN

La valoración de bienes y servicios ecosistémicos es una herramienta útil para la conservación y el apropiado ordenamiento de los recursos naturales de una región. Sin embargo, en los países en desarrollo, más susceptibles al analfabetismo, es fundamental que las personas tengan un apropiado conocimiento sobre medio ambiente para una llegar a una valoración justa. En el municipio de Arauca, se llevó a cabo un estudio de percepción con el fin de establecer qué entienden las personas por medio ambiente, cómo conciben la problemática ambiental y cómo se puede contribuir a la solución de dicha problemática. Se empleó para esto encuestas con preguntas que generaban información de tipo cualitativo y cuantitativo, comparando dos poblaciones etarias: adultos mayores y menores de edad. En total, se encuestaron 398 personas, y los resultados sugieren que, en general, no existe diferencia considerable entre la percepción de los adultos mayores y la de los jóvenes, pese a que éstos últimos reciben un importante conocimiento a partir de su formación básica en los colegios. La población muestra preocupación por la reducción en la calidad de los recursos hídricos y alimenticios, y considera que la industria y, en particular, las petroleras son los principales actores en la degradación del medio ambiente. Se exige un mayor esfuerzo educativo, especialmente en temas como fauna, flora y contaminación, pero a su vez, hay una negativa del 49% a aumentar las contribuciones al Estado para mejorar la calidad del medio ambiente. Finalmente, la percepción generalizada es que las actividades agropecuarias no se relacionan de manera importante con el medio ambiente. Se plantean varias acciones previas a un estudio de valoración contingente.

Palabras claves: Medio ambiente, Orinoquía, adultos mayores, menores de edad, educación, percepción, bienes ambientales, servicios ambientales.

ABSTRACT

The assessment of environmental goods and services is a useful tool for the conservation and appropriate ordination of natural resources of a region. Nevertheless, in developing countries, more susceptible to the illiteracy, it is fundamental that people have an appropriate knowledge about the environment to get a fair valuation. In Arauca (Colombia) we carried out a study of perception, in order to establish what people understand by the term environment, how they understand the environmental problems and how is possible to contribute to the solution of these problems. There were used surveys with questions that generate qualitative and quantitative information, comparing two populations by age: older adults and underage people. In total 398 people were surveyed and the results suggest that in general there is no significant difference between the perception of older adults and youth people, although the latter receive an important knowledge from basic training in schools. Population is concerned about the reduction in the quality of water and food, and consider the industry -especially oil companies-, are the major factors in the degradation of the environment. There is a requirement of educational effort, especially on issues such as fauna, flora and contamination, but there is a negative 49% to increase contributions to the state to improve the quality of the environment. Finally, the general perception is that agricultural and livestock activities do not relate significantly to the environment. We propose many actions previous to a contingent valuation study.

Key words: Environment, Orinoquía, older adults, underage people, education, perception, environmental goods, environmental services.

1. MSc. Ecología y Biología Evolutiva. Grupo de Investigación en Manejo Integrado de Ecosistemas y Biodiversidad, docente de la Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. carolina.ramos@uptc.edu.co

2. Dr. Rerum Nature. Docente del Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.

1. INTRODUCCIÓN

La valoración ambiental es una práctica relativamente reciente, que ha comenzado a llamar la atención de gestores ambientales, ecólogos y economistas, por su potencial utilidad para que la sociedad y los gobiernos asimilen los costos alrededor de los recursos naturales, generando pagos para su conservación (Azqueta, 1994; Lafuente, 2004; NRC, 2005). Sin embargo, aunque se han dado experiencias exitosas de valoración ambiental en países desarrollados, aún existen serias consideraciones previas que deberían ser objeto de estudio en los países en desarrollo. Una de ellas es la cobertura y calidad educativa en cuanto al tema de medio ambiente, ya que si la comunidad desconoce o subestima los servicios ecosistémicos que brindan los recursos naturales de su región, valorará menos estos recursos. Con frecuencia, se cree que las generaciones actuales conocen mucho más sobre medio ambiente, dado el protagonismo mediático que el tema ha ganado en las últimas décadas. Sin embargo, no se debe subestimar la influencia cultural y familiar sobre los jóvenes, que puede hacer que actividades tradicionales de sostenimiento continúen aún cuando tengan un impacto degenerativo sobre el medio ambiente.

La educación ambiental se constituye en un requerimiento fundamental para el éxito de cualquier estrategia que atienda a la solución de problemas que afecten a los ecosistemas naturales y seminaturales. Su objetivo se centra en la formación de individuos con capacidad de valorar su entorno, de entender las problemáticas ambientales y de romper cuando sea necesario, en busca del bien común, esquemas culturales que amenacen la sostenibilidad a largo plazo (Von Arcken, 2003; Mahecha *et al.*, 2008). De este modo, la educación ambiental debe guiar a la sociedad a un estado mayor de conciencia ambiental, que debería evidenciarse al estudiar la percepción general de la población (Smyth, 1995; Erice *et al.*, 2010).

En la región de la Orinoquía, la rápida ocupación y transformación de ecosistemas naturales para la implementación de sistemas productivos pecuarios, agrícolas, forestales, de hidrocarburos y minería lleva a proyecciones alarmantes de sobreexplotación de recursos (Rodríguez Becerra *et al.*, 2009; Benavides, 2010). La visión de gobierno de una región con oportunidades de desarrollo ha hecho cada vez más atractiva a la Orinoquía en cuanto respecta a lo productivo, mientras que las estrategias para conservar su inigualable diversidad biológica siguen siendo insuficientes (Andrade *et al.*, 2009).

La valoración contingente es uno de los métodos más comunes de valoración ambiental, y consiste en el uso de encuestas para determinar la disposición de la comunidad a pagar por la preservación, recuperación o el mejoramiento de los ecosistemas para asegurar la oferta de bienes o servicios ambientales (Cancino, 2001; Vásquez *et al.*, 2007). Sin embargo, esta disposición de pago está claramente influenciada por el grado de conocimiento que tiene población con relación a la problemática ambiental y a su sentido de apropiación por la flora y fauna nativas. Este proyecto evaluó la percepción sobre el medio ambiente en dos poblaciones etáreas: Adultos mayores (>50 años) y menores de edad (<18 años) en el municipio de Arauca, para determinar cuál es grado de conocimiento de la comunidad, con relación a la problemática ambiental de su región, y conocer qué tan preparadas están las personas frente a un potencial estudio de valoración contingente.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La población objetivo incluyó dos grupos de marcada diferencia generacional en el municipio de Arauca: jóvenes y niños menores de 18 años, y adultos mayores de 50 años. Estudiantes de la Sede Orinoquía de la Universidad Nacional fueron capacitados con 2 semanas de anterioridad para proceder como encuestadores.

Fueron diseñadas dos encuestas para coleccionar información de un modo eficiente en las personas interrogadas. La encuesta N° 1 se diseñó para adultos mayores y consistió en 11 preguntas: cinco de respuesta en opción múltiple, cinco de respuesta abierta, y una pregunta combinada. La encuesta N° 2 se diseñó para menores de edad y consistió en 13 preguntas: siete de repuesta en opción múltiple, cinco de respuesta abierta y una pregunta combinada. Los cuestionarios se centraron básicamente en cinco puntos:

- 1) A qué considera que hace referencia el término “*medio ambiente*”,
- 2) Qué considera que es el medio divulgativo del que más ha recibido información sobre medio ambiente,

3) Cuáles considera que son los principales problemas de medio ambiente en la región, 4) Cuáles con las causas de esos problemas y

5)Cuál es la relevancia educativa y económica en la solución de los problemas ambientales.

En ambos casos, el cuestionario se complementó con información básica como edad, ocupación y dirección.

Las encuestas se realizaron en dos fases: la primera entre abril y junio del 2009, y la segunda, durante los meses de octubre y noviembre de 2009. Una vez completas las planillas de las dos fases, se transfirió la información a una matriz de datos, donde se almacenaba dos tipos de información: la información cuantitativa que fue clasificada en temas en común para los dos grupos generacionales, y otros temas de carácter único para cada uno de ellos. La información cualitativa exploró, mediante preguntas de tipo abierto, las razones por las cuales la persona justificaba su respuesta. Para la información de tipo cuantitativo, los adultos mayores respondieron a cinco preguntas de opción múltiple y dos de respuesta binaria (Si o No); mientras que los menores de edad respondieron a seis preguntas de opción múltiple y tres de respuesta binaria. En el caso de los temas comunes, fue posible un análisis estadístico de probabilidad de ajuste entre los dos grupos (prueba de Chi cuadrado).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total fueron encuestados 215 adultos mayores y 183 menores de edad. En general, no se encontró una diferencia significativa entre los conceptos de medio ambiente que tienen los adultos mayores y la población menor de edad (Figura 1). Al preguntar a qué tema hace referencia el término “medio ambiente”, ambos coincidieron (Efecto de la edad: $F_{(5,108)}=1,53$; $P=0,19$) en indicar, con cerca de un 40% de preferencia, que a “plantas y animales”. El tema menos relacionado, con un 5% de preferencia, fue “cultivos y ganado”. Una notoria tendencia de diferencia se encontró con la temática de la contaminación que tiene más probabilidad de ser relacionada con el medio ambiente en adultos mayores (15,67±3,27%) que en jóvenes (6,59 ±1,89%).

La desvinculación que la población hace de la actividad pecuaria con relación al medio ambiente, puede ser considerada un serio problema. La Orinoquía colombiana destina aproximadamente un 90% de sus suelos a sabanas de producción ganadera (IDEAM, 2002) y continúa incrementando su frontera de pasturas, llevando a que actualmente se considere a los relictos de bosque como de importancia prioritaria para la conservación. Se calcula que en la región se sobre- utiliza el 22% del suelo, y se estima que las actividades agrícolas y de cambio de uso son responsables de la emisión de aproximadamente el 50% de los gases efecto invernadero en Colombia (IDEAM, 2002; Steinfeld *et al.*, 2006). Si se suma a esto que las propiedades estructurales y químicas de los suelos en la Orinoquía generan poca fertilidad, (Amézquita, 1998; Rao *et al.*, 2001; Malagón, 2003), entonces surge la necesidad urgente de implementar estrategias alternativas más sostenibles, como los sistemas silvo- pastoriles (Sarmiento *et al.*, 1999; CORPOICA, 2007).

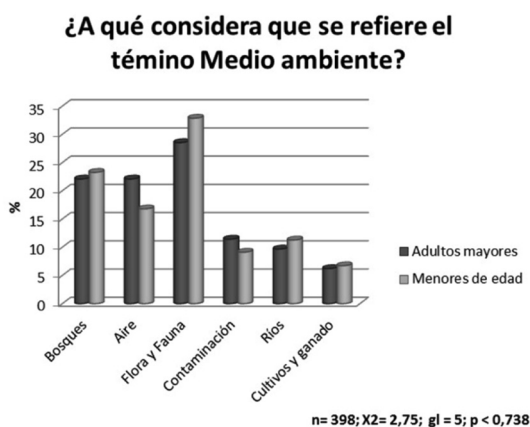


Figura 1. Diferencias de percepción entre adultos mayores y menores de edad, con relación al medio ambiente.

Al preguntar cuál es el principal medio por el cual el entrevistado se entera sobre medio ambiente (Figura 2), se da una marcada preferencia de la televisión sobre otros medios de comunicación ($F_{(4,95)} = 30,4$; $P < 0,001$). La diferencia entre edades se percibe en un mayor porcentaje de documentación por televisión en los adultos mayores ($F_{(1,18)} = 5,7$; $P = 0,03$), y una mayor efectividad divulgativa de los colegios en los menores de edad ($F_{(1,18)} = 4,97$; $P = 0,04$). De este modo, la población infantil y juvenil reconoce que más del 50% de lo que ha aprendido sobre medio ambiente proviene de la educación básica. Sin lugar a dudas, éste es un indicador positivo en cuanto al papel que desempeñan las instituciones educativas de la región. Luego de esta fuente de información, el papel de la televisión como medio que comunica las actualidades en recursos naturales, flora, fauna y cambio climático es fundamental, especialmente si se tiene en cuenta que aproximadamente el 7.5% de la población araucana llega a la edad adulta sin saber leer y escribir (DANE, 2010). El analfabetismo suele estar relacionado con el rápido deterioro ambiental y la vulnerabilidad a desastres naturales (Torras y Óbice, 1998; Mirza, 2003), y es por eso que a futuro, se requieren grandes esfuerzos para aumentar la cobertura y calidad educativa en el área rural del municipio, donde se concentra el 15% de la población. El internet, pese al aumento de cobertura de su servicio, parece ser una herramienta subutilizada en los colegios en cuanto a su capacidad de consulta. Su correcta implementación puede hacer parte de cambios positivos en la educación ambiental.

Figura 2. Diferencias de percepción entre adultos mayores y menores de edad, con relación a los medios de divulgación.

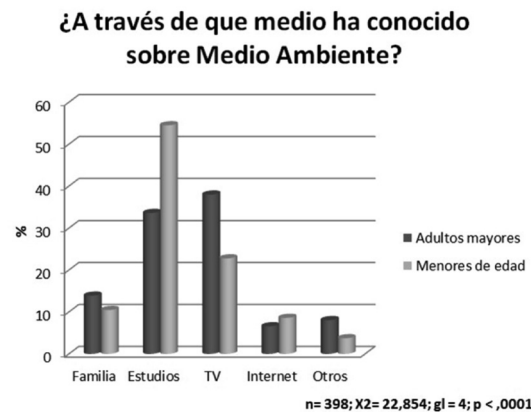
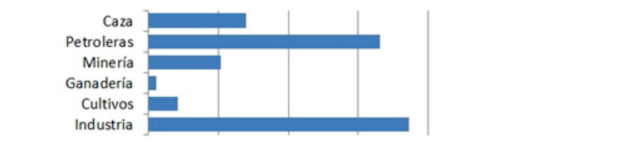


Figura 3. Percepción de la población adulta mayor con relación al desarrollo económico, los recursos naturales y la valoración ambiental en la región.

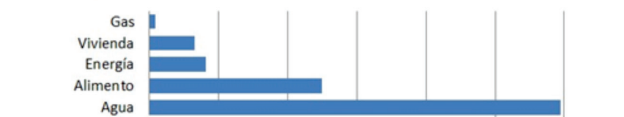
¿Cuál de los siguientes cree que afecta seriamente los ecosistemas?



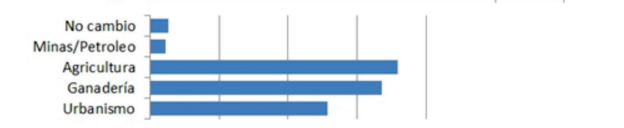
Usted considera que los problemas ambientales son de solución a plazo...



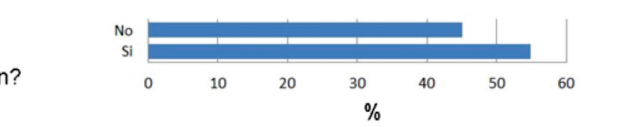
¿Qué recurso ha reducido su calidad desde el pasado hasta hoy ?



Usted prefiere que la región se impulse más hacia:



¿Usted pagaría en impuestos para mejorar las condiciones del medio ambiente en la región?



Existe una clara tendencia a relacionar la problemática ambiental con la industrialización. Al inquirir a los adultos mayores sobre la actividad de la región que, según ellos, afecta más los ecosistemas (Figura 3), hubo una clara preferencia ($F_{(5,54)}=32,3; P<0.001$) por señalar el impacto de las petroleras y la industria en general. Los adultos consideran además que el agua es el recurso que más ha reducido su calidad en las últimas décadas ($F_{(4,45)}=19,1; P<0.001$), en comparación con el alimento, la energía, la vivienda y el gas. Se plantearon múltiples y diversas causas de la problemática ambiental en la región (Tabla 1). La actividad petrolera, el mal manejo de los desechos de la ciudad, las quemaduras en el campo y el deficiente tratamiento de aguas fueron mencionados como los factores más negativos, asociados especialmente con la contaminación.

En cuanto a las consideraciones de los menores de edad (Figura 4), al preguntar cuál es el término que más les viene a la mente cuando se habla de contaminación, se mencionó con mayor porcentaje (> 20%) los ríos, el aire y las fábricas; con los menores porcentajes (< 9%) se mencionó los alimentos y los cultivos. Además manifestaron que el tema del medio ambiente sobre el cual quisieran conocer más es sobre animales (36,3%) y plantas (22,6%), mientras que -de nuevo- los temas de agricultura o clima son los menos preferidos (<7%). Los ambientes naturales son llamativos para los menores de edad en cuanto refiere a la recreación (56,7%), pero la expectativa más común es la de vivir en un escenario mixto o en la ciudad (78,5%).

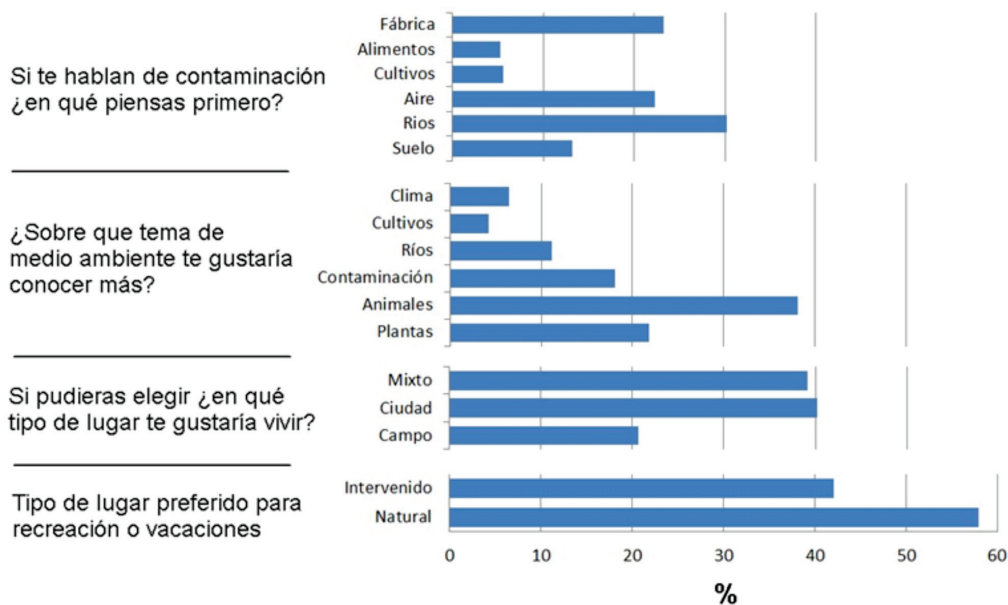


Figura 4. Percepción de la población menor de edad con relación al medio ambiente en la región.

Estas cifras describen la complejidad del conflicto entre desarrollo y conservación de los recursos naturales. La industria petrolera ha entrado en auge durante las dos últimas décadas, y a ello, se atribuye el incremento poblacional de 38.900 habitantes en 1993 a 82.100 en el 2010 (Molina y Tigreiros, 2005; DANE, 2011). Aproximadamente un 38% de la población corresponde a inmigrantes que llegaron buscando un mejoramiento en la calidad de vida, siendo empleados de operarias petroleras o estableciendo algún tipo de negocio en su área de influencia. Sin embargo, a la fecha no se han encontrado indicadores positivos de desarrollo en la región que puedan relacionarse con el auge petrolero (Benavides, 2010), y se desconoce con exactitud cuáles han sido los efectos de deterioro ambiental tras dos décadas de explotación de hidrocarburos.

La situación anteriormente descrita conlleva a que la población intensifique actividades económicas de tradición que tienen reconocidos efectos negativos sobre los ecosistemas. Las quemaduras de bosque para abrir campos ganaderos son recurrentes, reduciendo ostensiblemente las cantidades de nitrógeno, potasio y fósforo; aumentando el pH, la compactación y la erosión; interrumpiendo la retención de agua y causando una pérdida de la materia orgánica (González *et al.*, 2001; Hernández y López, 2002; Zanine y Diniz, 2006). La comunidad generalmente asume que las quemaduras son beneficiosas, por el estímulo del crecimiento de pasturas posterior a la quema. Sin embargo, a largo

plazo, los daños en el suelo son irreparables, particularmente bajo uso intensivo de ganado y porque desde su origen geológico ya son pobres en nutrientes (Hernández y López, 2002; Malagón, 2003; López *et al.*, 2008).

En cuanto a la calidad del agua, los encuestados manifiestan que existe una falta de cultura ciudadana, que se evidencia por los aportes de residuos domésticos directamente sobre los humedales y ríos. Esto podría estar relacionado con la alta presencia de población inmigrante que genera un bajo sentido de pertenencia por los bienes ambientales. El sistema de tratamiento de aguas de la ciudad tiene un funcionamiento óptimo, aunque requiere mejoras en mantenimiento y monitoreo (Molina y Tigreros, 2005). Sin embargo, en la zona rural, aún son pocas las estrategias de mejora de la calidad de agua implementadas. A nivel de microcuenca, en muchos casos, se logran cambios positivos con campañas educativas y métodos de gestión participativa (Benegas *et al.*, 2008).

Tabla 1. Causas más comunes mencionadas por la comunidad. AD: Adultos mayores. ME: Menores de edad.

¿Cuál es el principal problema ambiental de la región? (AM)	%
La industria petrolera	28,36
La contaminación por basuras	21,89
Las quemaduras en la sabana	18,91
La contaminación de los ríos	16,92
La caza indiscriminada	4,48
La presencia de plagas	2,99
La deforestación	2,49
Los cultivos ilícitos	1,49
El frigo matadero	1,49
Los problemas de alcantarillado	1,00
¿Cuál crees que es la actividad que más contamina en la región? (ME)	%
La actividad de la petrolera	37,37
Las quemaduras en la sabana	20,20
El mal manejo de las basuras	19,70
El transporte	8,59
El mal manejo de las aguas residuales	6,57
La planta de asfalto	4,04
Otros	3,54

La industria petrolera, la contaminación por basuras, las quemaduras en la sabana y las aguas sin tratamiento estuvieron en las cinco causas más mencionadas de deterioro ambiental (Tabla 1), tanto en adultos como en niños y jóvenes; lo que sugiere que además de la educación desde los colegios, la familia sigue teniendo -aunque el menor no lo reconozca- una alta influencia sobre el concepto mental que él construye con relación a la problemática ambiental.

Un tema que alarma por ser en realidad de tipo prioritario y no haber sido dimensionado en sus justas proporciones, es el estado de la diversidad. Al preguntar sobre las causas del deterioro ambiental, los menores de edad no consideran la caza y la deforestación como aspectos significativos, y de cierto modo, esto permite entender por qué solicitan tener un mayor y mejor conocimiento sobre la flora y fauna de su región en los colegios. Es indispensable que a nivel de educación básica, se construyan contenidos que se enfoquen en desarrollar un sentido afectivo por las plantas y animales únicos de la región, mostrar cuáles son las especies amenazadas o en peligro de extinción, definir sus hábitats y analizar las actividades humanas que más les afecta. En el caso de la población de adultos mayores, más del 10% considera que la caza ha afectado seriamente los ecosistemas, pero no así la deforestación, lo cual demuestra que existe un concepto desligado de la fauna con su hábitat.

El departamento de Arauca tiene actualmente un registro de más de mil especies de flora y fauna exclusivas para la Orinoquía. Es el escenario de varios tipos ecosistémicos, como lo son la llanura inundable, el piedemonte y los Andes de la cordillera oriental, con un grado de amenaza de medio a alto, de acuerdo con un estudio de vulnerabilidad realizado por el Instituto Humboldt (Lasso *et al.*, 2010). Además soporta un nivel alto de procesos ecosistémicos como captura de carbono, regulación de acuíferos, metabolismo de humedales y refugio para la protección de especies de alto valor económico y cultural (Lasso *et al.*, 2010). Todos estos aspectos son la base para promover la conservación de áreas estratégicas.

Al profundizar en el aspecto de caza de fauna silvestre, la comunidad acepta que existen especies en vía de extinción (Figura 5), como chigüiros, tigres, cachicamos, lapas, babillas, garzas y venados, entre otros, pero se dieron importantes diferencias entre los animales mencionados por las

dos poblaciones etáreas, lo que sugiere que hay poca transmisión de la memoria histórica de la caza, de las antiguas a las nuevas generaciones. Varios de los entrevistados mayores de edad mostraron algún grado de remordimiento, por haber cazado masivamente especies que no imaginaban pudieran llegar a la extinción.

Posiblemente ningún tema ambiental causa tanto conflicto de percepción como la biodiversidad. El departamento de Arauca alberga posiblemente las últimas poblaciones abundantes del caimán llanero (Thorbjarnarson y Hernández, 1992; Bonilla y Barahona, 1999) en Colombia, siendo considerado actualmente como una especie en categoría de amenaza crítica (Castaño Mora, 2002). Sin embargo, la comunidad no considera al caimán como una especie en peligro, y el sentimiento particular es de desprecio por ser un depredador del ganado. Varias personas aceptan conocer casos donde se ha sacrificado al caimán por estar en cercanías de las fincas, y manifiestan hacerlo siempre que consideren en peligro a su familia o a su ganado.

Existe una queja generalizada hacia CORPORINOQUIA por mantener una política rígida, prohibitiva y punitiva, donde el objetivo fundamental es sancionar a las personas que atenten contra especies amenazadas o contra las áreas protegidas, sin tener en cuenta alternativas sostenibles o solidarias con la realidad social de la región. Un ejemplo de lo anterior es la sanción que puede darse por deforestar zonas de bosque, acción que la persona ve justificada porque en estos sitios se crían reptiles durante la época húmeda, que posteriormente serán un peligro potencial. Uno de los encuestados mostró inquietud sobre las posibilidades de que la Corporación estimule la implementación de zocriaderos, con especies como babillas y chigüiros. Para esto, se requiere poner en marcha procesos de capacitación, estímulo financiero y asesoría con la comunidad. La empresa privada y la academia también pueden cumplir un papel relevante en el impulso de este tipo de proyectos.

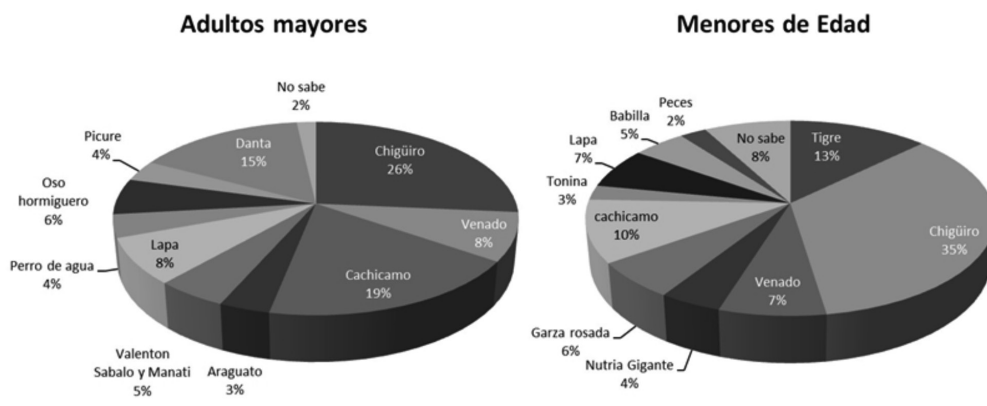


Figura 5. Animales que son considerados como "en vía de extinción" por la comunidad.

Finalmente, con relación a las posibles soluciones (Tabla 2), se considera absolutamente indispensable que, en educación básica primaria y secundaria, se aumente y profundice la enseñanza del tema ambiental. Desde el punto de vista económico, sólo el 51% de las personas adultas pagaría un sobre- costo en impuestos para mejorar las condiciones de medio ambiente. Entre las razones argumentadas por quienes se oponen, fue muy frecuente indicar que aunque existe la intención de pago, los entes del gobierno no gozan de credibilidad en el manejo transparente de dicho presupuesto.

Edad	Pregunta	%SI	%NO
Menores de edad	¿Quisieras que te hablaran más de medio ambiente en el colegio?	97	3
	¿Usted considera fundamental que los niños conozcan más sobre medio ambiente en sus colegios?	99	1
Adultos mayores	¿Si usted tuviera que pagar más en impuestos para mejorar las condiciones del medio ambiente en la región, lo pagaría?	51	49

Tabla 2. Algunos sondeos orientados a posibles soluciones de la problemática ambiental.

Con relación a la necesidad de ahondar en los esfuerzos para la educación en medio ambiente, es recomendable que estos esfuerzos no sigan la propuesta de *Educación para el Desarrollo Sostenible*, la cual aparentemente ha sido impulsada a nivel mundial con la intención de armonizar con el modelo económico actual de producción masiva y globalización (Eschenhagen, 2003). Este modelo económico y político no sólo pone en riesgo el futuro de amplias extensiones de ecosistemas naturales, sino que, al intentar articularlo con la educación ambiental, la convertiría en una simple herramienta instrumental sin saberes científicos (Sauvé, 1999). Un programa exitoso en educación ambiental debe permitir que los niños y jóvenes se conviertan en seres reflexivos, conscientes de los perjuicios derivados del uso irracional de los recursos naturales; capaces, como adultos, de tomar decisiones de vida en torno al respeto y la valoración del medio ambiente (Rodado, 2002; Erice *et al.*, 2010).

En conclusión, aunque en Arauca tanto la población adulta como la infantil y juvenil recibe información sobre la temática de medio ambiente a través de diferentes fuentes, y se preocupa por el estado actual de los recursos naturales, aún las personas no disponen de las herramientas necesarias para valorar los bienes y servicios ecosistémicos de su región. La Orinoquía posee una amplia riqueza ecosistémica (Romero, 2004), pero es objeto de serios conflictos por el aumento de ambiciosos proyectos de explotación forestal y petrolera que se aúnan con la tradicional ganadería extensiva en medio de un escenario global de cambio climático. Algunas acciones que deben tenerse en cuenta para que la sociedad se concientice más sobre la importancia de los bienes y servicios ambientales, deben tener lugar cuanto antes:

1. Educación básica en medio ambiente y en temas específicos de biodiversidad, como la flora y fauna amenazada de la Orinoquía.
2. Campañas educativas a la población adulta, en las cuales se explique el papel de los remanentes de bosque en la conservación del agua y de la fauna y flora, y además donde se divulguen casos exitosos de uso sostenible de la biodiversidad.
3. Capacitación específica a la población adulta, sobre la implementación de sistemas productivos más amigables con el medio ambiente, como los sistemas silvo- pastoriles y el uso de micorrizas en el suelo para mejorar la producción de plantas cultivadas.
4. Fomentar la investigación científica en la región, con miras a establecer los efectos concretos de diversas actividades económicas sobre la biodiversidad y la resiliencia ecosistémica, además que proyecte los posibles cambios a futuro en los recursos agua, biodiversidad y suelo asociados al cambio climático.
5. Mayor y mejor ordenamiento y gestión del patrimonio ambiental por parte de los entes gubernativos como CORPORINOQUIA y la Alcaldía de Arauca; éstos deben ser inclusivos con la comunidad, llevando a cabo planes de tipo participativo que generen lasos de confianza y respeto.
6. Las multas y sanciones deben imponerse eficientemente para personas naturales y jurídicas que causen daño sobre el patrimonio ambiental, con el fin de sentar precedentes que asocien a los recursos naturales con un costo económico.
7. Aumentar las áreas naturales protegidas, especialmente en modelos de baja extracción que contribuyan al sostenimiento a nivel local.

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes de la Sede Orinoquía de Universidad Nacional, quienes encuestaron a la población bajo las estrictas directrices establecidas para validar la información, y a la población del municipio de Arauca, por su amable disposición y colaboración.

REFERENCIAS

- Amézquita, E., 1998. Propiedades físicas de los suelos de los Llanos Orientales y sus requerimientos de labranza. En: Memorias del Encuentro Nacional de labranza de Conservación. pp. 145-174. Villavicencio.

- Andrade, G. I, Castro, L. G., Rodríguez, M., Rudas, G., Uribe, E. y Wills, E., 2009. La mejor Orinoquía que podríamos construir: Elementos para la sostenibilidad ambiental del desarrollo. Universidad de los Andes, Bogotá, 144 pp.
- Azqueta, D., 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. McGraw Hill, Madrid.
- Benavides, J., 2010. El desarrollo económico de la Orinoquia: como aprendizaje y construcción de instituciones. Documento técnico, CAF.
- Benegas, L., Jiménez, F., Faustino J. y Gentes I., 2008. Experiencias y desafíos para la co-gestión de cuencas hidrográficas en América Latina. Conclusiones del seminario internacional. **Recursos Naturales y Ambiente** 55: 129- 133.
- Bonilla, O. P. y Barahona, S. L., 1999. Aspectos ecológicos del caimán llanero (*Crocodylus intermedius* Graves, 1819) en un subareal de distribución en el departamento de Arauca (Colombia). **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** 23: 39- 48.
- Cancino, J., 2001. Valoración económica de recursos naturales y su aplicación a las áreas silvestres protegidas. **Agronomía y Forestal** 3: 4- 8.
- Castaño- Mora, O. V., 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie: Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá.
- CORPOICA, 2007. Desarrollo de indicadores químicos de sostenibilidad edáfica: Por una agricultura moderna, conservacionista y competitiva en la Altillanura colombiana. Plegable divulgativo N° 47, Villavicencio.
- DANE, 2010. Censo General en Colombia 2005. Disponible en internet: <<http://www.dane.gov.co>>.
- Erice, M. X., Senatra, L., Dubini, L. y Marelllo, S., 2010. Percepciones y valoraciones de actores sociales del sistema educativo sobre problemáticas ambientales en Mendoza, Argentina. *Revista electrónica de Investigación y Docencia* 4: 55- 78.
- Eschenhagen, M. L., 2003. El estado del arte de la educación ambiental y problemas a los que se está enfrentando. Memorias del II Encuentro Metropolitano de Educación Ambiental, en Toluca México.
- González, C. C., Studdert, G. A., Kunst, C. y Albanes, A., 2001. Comportamiento de algunas propiedades del suelo en la sabana del Chaco semiárido occidental bajo distintas frecuencias de fuego. *Ciencia del Suelo* 19 (2): 2- 100.
- Hernández, I. y López, D., 2002. Pérdida de nutrientes por la quema de la vegetación en una sabana de *Rachypogon*. *Revista de Biología Tropical*, 50: 1013- 1019.
- IDEAM., 2002. Sistema de información ambiental de Colombia: Perfil del estado de los recursos naturales y del medio ambiente en Colombia 2001. Trade Link Ltda., Bogotá.
- Lafuente, E., 2004. Valoración económico- ambiental de bienes y servicios ambientales (BSA). *Acta Nova* 2: 508- 512.
- Lasso C. A, Usma, J, Trujillo, F. y Rial, A., 2010. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: Bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible. Alexander Von Humboldt, WWF Colombia, Bogotá. 609 pp.
- López D., Hernández Rivera, I. y Guerere, I., 2008. Cambios en parámetros físicos, químicos y biológicos en el suelo de una sabana protegida de quema y pastoreo durante veinticinco años. *Bioagro* 20: 151- 158.
- Mahecha G. R., Ramírez A. y Pedraza, N. I. 2008. Educación ambiental: reflexiones epistemológicas y praxinológicas. Fundación Cultural Javeriana de Artes gráficas, Bogotá. 209 pp.
- Malagón, D., 2003. Ensayo sobre tipología de suelos colombianos: énfasis en génesis y aspectos ambientales. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 27: 319- 341.
- Mirza, M. M., 2003. Climate change and extreme weather events: can developing countries adapt?

Climate Policy 3: 233- 248.

- Molina, A. M. y Tigreros, J. L., 2005. Evaluación preliminar de la remoción de sólidos suspendidos en el sistema de tratamientos de aguas residuales del municipio de Arauca. Tesis. Universidad Nacional de Colombia, Sede Arauca.
- National Research Council (NRC), 2005. Valuing ecosystem services: Toward better environmental decision making. Washington.
- Rao, I., Rippstein, G., Escobar, G. y Ricaurte, J., 2001. Producción de biomasa vegetal epigea e hipogea en las sabanas nativas. En: Agroecología y diversidad de las sabanas de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia. CIAT. Cali. P. 198- 222.
- Rodado, C., 2002. La educación, el ambiente y la calidad de vida. Revista La Tadeo 67: 105- 115.
- Rodríguez Becerra, M., Andrade, G., Uribe, E. y Wills, E., 2009. La Orinoquía: ¿Frontera de crecimiento o escenario para un desarrollo económico y social ambientalmente sostenible? Documento técnico. CEC, Universidad de los Andes. Bogotá.
- Romero, M., Galindo, G., Otero J. y Armenteras, D., 2004. Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, 189 pp.
- Sarmiento, C., Pérez, F., Afanador, T., Amado, G. y González, G., 1999. Avances y experiencias en las fincas ganaderas del Piedemonte de Arauca. Documento técnico. CORPOICA. Bogotá.
- Sauvé, L., 1999. La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: En busca de un marco de referencia educativo integrado. **Tópicos en educación Ambiental**, Vol. 1, N° 2, Semarnat, México.
- Smyth, J. C., 1995. Environment and education: A view of a changing scene. **Environmental Education Research**, 1: 3- 20.
- Steinfeld H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. y de Haan, C., 2006. Livestock's long shadow: Environmental issues and options. FAO, Roma. 408 pp.
- Thorbjarnarson, J. B. y Hernández, G., 1992. Recent investigations of the status and distribution of the Orinoco crocodile *Crocodylus intermedius* in Venezuela. **Biological Conservation** 62: 179- 188.
- Torras, M. y Boyce, J. K., 1998. Income, inequality, and pollution: a reassessment of the environmental Kuznets Curve. **Ecological Economics** 25: 147- 160.
- Vázquez, F., Cerda, A. y Orrego, S., 2007. Valoración económica del ambiente: fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones. Thomson International: Buenos Aires, Argentina. 368 p.
- Von Arcken, B., 2003. El proceso de la educación ambiental. Investigación FEAR, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Zanine, A. M. y Diniz, D., 2006. Efeito da queima sobo teor de umidade, características físicas e químicas, matéria orgânica e temperatura no solo sob pastagem. **Revista Eletrônica de Veterinaria** Vol. 7, N° 4.