

ALGUNAS CONSIDERACIONES EN TORNO A LA PROBLEMÁTICA DEL RECURSO HÍDRICO EN EL PÁRAMO ANDINO VENEZOLANO

Argenis de Jesús Montilla Pacheco¹

*Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Barquisimeto,
Departamento de Ciencias Sociales*

Recibido: Enero 2007

Aceptado: Marzo 2007

Resumen

Los problemas ambientales se agravan a escala global, debido al uso desmedido que el hombre está dando a los recursos naturales; el agua es uno de ellos. Esta situación se hace evidente también a escala nacional y regional, de forma tal, que el abastecimiento y la disponibilidad de este recurso en las cuencas altas de Los Andes venezolanos pudieran verse comprometidos en el futuro. El significativo aumento demográfico nacional registrado desde la segunda mitad del siglo XX ha creado presiones sobre el espacio geográfico nacional y regional, es así como en la región andina se ha estimulado el movimiento ascendente de la frontera agrícola con el fin de incrementar las tierras cultivadas para satisfacer la demanda alimentaria de la población, disminuyendo la producción de agua en el páramo y con ello su oferta. En tal sentido, el propósito de este trabajo es analizar la problemática del agua en el páramo andino, específicamente en lo que tiene que ver con este ecosistema como productor, así como con los impactos que las actividades económicas generan sobre el recurso hídrico y su valoración desde una perspectiva ecológica y económica y, finalmente, alternativas y propuestas de manejo ambiental asociadas al mencionado recurso.

Palabras Clave: Recurso hídrico, Los Andes, Páramo, Ecosistema, Cuenca.

SOME CONSIDERATIONS IN THE PROBLEMATIC OF HYDRIC RESOURCE AT THE VENEZUELAN ANDEAN

Abstract

Environmental problems worsen on global scale, due to the excessive use that man is giving to natural resources; water is one of them. This situation is evident both on national and regional scale, the supplying and availability of water in the high river basins of Venezuelan Andean could be seen on risk in a near future. The significant increase on demographic statistic, in second half of century XX, has created pressures on the national and regional geographic space; as a consequence, in the Andean region the agricultural borderline is ascending with the purpose of increase cultivate land in order to satisfy the population food demands, being affected the water production and supply in the Andean. In thus sense, this paper purpose is to analyze the problematic of the water in the Venezuelan Andean; focusing on what it has to do with this ecosystem as producer, in addition to the economic activities impacts make on the hydric resource and assessment from an ecological and economic perspective. Finally, some environmental alternatives and proposals of associated handling to the water resource are mentioned.

Keywords: Hydric Resource, The Andean, Ecosystem, River basin.

¹ Profesor adscrito al Departamento de Ciencias Sociales de La Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Barquisimeto "Dr. Luís Beltrán Prieto Figueroa". argenismontilla@hotmail.com

1. Introducción

La demanda de agua continúa creciendo en todo el mundo como consecuencia del incremento de la población, del total de agua dulce utilizada, se estima que el 65% se destina para riego agrícola, el 25% para la industria y el 10% para consumo doméstico, comercial y otros servicios (FAO, 2000a); de tal modo que su preservación, es una labor que compete directamente a todos.

En el caso de Venezuela, la situación del agua aún no ha alcanzado niveles críticos, por lo que todavía es posible adelantar acciones que permitan un uso más racional, equitativo, sustentable y eficiente. Específicamente en el ecosistema páramo, localizado generalmente por encima de los 3.000 metros de altitud, la producción de agua es imprescindible para múltiples actividades económicas, entre ellas, agricultura, ganadería, turismo y uso doméstico, lo que justifica ampliamente toda gestión que pueda adelantarse en procura de su adecuado aprovechamiento. En consecuencia, el propósito de este trabajo es esbozar algunas ideas relacionadas con la problemática del agua en el páramo andino venezolano, enfatizando en sectores localizados en la cuenca alta del río Chama, Estado Mérida, Venezuela.

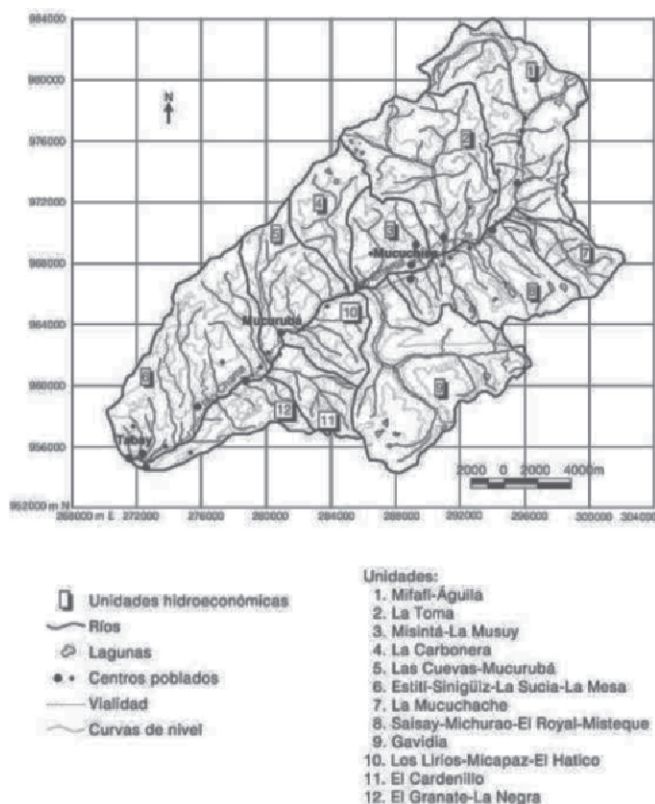


Figura 1. Mapa de la cuenca alta del río Chama.

Figura 1. Mapa de la cuenca alta del río Chama, Estado Mérida, Venezuela.

Fuente: Naranjo, M. y Duque, R. (2004).

2. Problemática general del agua

El agua es un elemento muy extendido por todo el planeta; de ella, aproximadamente un 95% es salada y el resto es dulce. Esta última se haya disponible apenas en un 2.3% (Lacoste, 2003), por lo que se ha convertido en un inmenso problema a escala planetaria. Mientras algunas sociedades disponen permanente y abundantemente del recurso, hay otras que están muriendo por su escasez y, sus habitantes en una clara disputa se enfrentan encarnizadamente. Solamente en África se cuentan actualmente cerca de 290 millones de seres humanos que carecen de agua potable (Reisner, 2000).

Venezuela es un país con una importante disponibilidad de agua dulce, representada principalmente en numerosos ríos distribuidos a lo largo y ancho de su geografía; sin embargo, hay regiones donde el recurso es marcadamente escaso, y se hace imprescindible un uso eficiente, tanto para consumo humano como para riego, sobre todo en la zonas semiáridas. En Quibor, solo por citar un ejemplo, el monto promedio anual de precipitaciones es de apenas 400 mm. (Rivas, Sáez, y Vivas, 1994), lo que ha conllevado al aprovechamiento de agua subterránea; sin embargo, la sobreexplotación de los acuíferos para riego agrícola en aquella comarca, ha provocado una disminución notoria en el rendimiento de los pozos.

En muchos sectores de tierras altas de la cordillera de Los Andes venezolanos, la oferta del recurso hídrico no ha representado hasta ahora serios problemas. Sin embargo, el incremento de áreas cultivadas en años recientes y la introducción de cultivos con mayores demandas de agua, representan en algunos casos, como por ejemplo, en la cuenca alta del río Chama, un cambio en la dinámica agrícola y del uso del agua, que se ha manifestado en las nuevas tendencias hacia un manejo más individual en detrimento de una administración comunitaria del agua (Monasterio y Molinillo, 2003). En ese orden de ideas, Naranjo y Duque (2004) señalan que el diagnóstico del recurso hídrico en este sector indica que se enfrentan serios problemas de escasez de agua en la actualidad, que afectan más de las tres cuartas partes de sus tierras en diferentes grados; asimismo agregan que esta situación de déficit hídrico tiene alta probabilidad de profundizarse en el futuro, a causa de la tendencia de crecimiento poblacional en la cuenca, al aumento de la presión de uso de la tierra y el agua para actividades productivas y a la ausencia de un plan de manejo sostenible del recurso. Debe recordarse además, que el descanso de tierras fue una práctica muy difundida en la agricultura tropical, seguramente condicionada por la pobreza en nutrientes de muchos suelos (Sarmiento y Monasterio, 1993); pero en el caso de la cuenca alta del Chama, ésta prácticamente ha desaparecido, de forma tal que el consumo de agua para riego ha aumentado, lo que necesariamente conducirá en el futuro inmediato a la toma de acciones dirigidas a mejorar la distribución de este valioso recurso a escala regional, antes que la situación, como en ciertos páramos andinos de otros países, específicamente en Ecuador, se torne más conflictiva (Hofstede, 2003).

La situación del agua en la región andina es hoy día objeto de una intensa e irresponsable intervención económica generadora de graves alteraciones en el ecosistema páramo. Al respecto Mailer (2007) *encontró que los* glaciares presentan en los últimos años un acelerado descenso, posiblemente a causa directa de la acción antrópica y del cambio climático mundial. Estos hechos, evidentemente,

afectan cada vez más el acceso al agua para miles de comunidades. Aún así, agrega Mailer (2007), la cultura del agua que muchas poblaciones andinas han conservado como herencia de sus antepasados es, sin duda, fuente de alternativas para enfrentar un problema que pone en riesgo su propia supervivencia.

3. El ecosistema páramo como productor de agua

El agua es uno de los principales servicios ambientales que proviene, en el caso de los páramos de Los Andes Venezolanos, de una importante cantidad de humedales que posibilitan el desarrollo de la actividad agrícola, desde los sistemas tradicionales hasta los sistemas recientemente modernizados (agricultura mecanizada) y altamente productivos de las partes bajas del páramo y aún de los ubicados fuera de este ambiente (Monasterio y Molinillo, 2003).

Dentro de los servicios ambientales, el páramo juega un papel importante en la producción de agua y en el mantenimiento del flujo hídrico (regulación estacional) para el mantenimiento de la zona agrícola. En los límites superiores del páramo tiene lugar la captación y desde allí se originan las fuentes que alimentan la densa red hidrográfica de la cordillera de los Andes (Monasterio y Molinillo, 2003). El páramo presta a la población directa e indirectamente la continua provisión de agua en cantidad y calidad, por ello, la importancia hidrológica de los páramos es bien reconocida y cada vez más valorada. Éstos tienen un gran potencial de almacenamiento y regulación hídrica, por lo que han sido considerados ecosistemas estratégicos; al respecto, Castaño, Franco y Rey (2003) señalan que el páramo es una fábrica de aguas freáticas con una enorme actividad química.

El agua proveniente del páramo andino tienen su origen en las precipitaciones líquidas que se producen a lo largo del año, cuyos rasgos pluviométricos están representados por el tipo pluviométrico andino paramero, donde los montos anuales alcanzan en promedio, entre 800 y 900 mm, (Foghín, 2002). Igualmente se suman el deshielo que con frecuencia se produce en las partes más altas de estos ambientes, junto a los elevados valores de condensación de vapor de agua atmosférico contenido en las masas de aire que ascienden hasta lo más alto de la cordillera y las esporádicas nevadas que ocurren en algunos páramos durante los meses centrales, cuando la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), presenta mayor actividad (Foghín, 2002).

La cuenca hidrográfica del río Chama, conjuntamente con las cuencas de los ríos Motatán y Santo Domingo, tiene su origen en el escurrimiento superficial desde las partes más elevadas de las tierras de páramo (Dirección de Cartografía Nacional, 1976) y en menor medida, del volumen hídrico de más de un centenar de lagunas glaciares establecidas por encima de los 4000 m. (Andressen y Ponte, 1973, citado en Monasterio y Molinillo, 2003).

4. Impacto de las actividades económicas sobre el recurso hídrico en el páramo

Se cree que las prácticas de uso de la tierra tienen impactos negativos, tanto en la disponibilidad como en la calidad del agua. Al respecto West (1996), encontró que el principal impacto del deterioro de los páramos por actividades agrícolas es la disminución de la disponibilidad de agua.

Muchos de los humedales de alta montaña enfrentan graves amenazas provocadas por la inadecuada intervención humana a través de las actividades

agrícolas (Izurieta, Kosten, Molinillo, y Andrade, 2007). Mailer (2007), al referirse a los páramos del Perú, halló que la destrucción o su simple deterioro, cada vez en mayor extensión y con más intensidad, desde la última mitad del siglo XX, ha tenido como consecuencia la disminución de las fuentes de agua en varias regiones del territorio nacional peruano. En tal sentido, es lógico pensar que los beneficios de una mejora en el manejo de la tierra, o los costes asociados a los impactos negativos por un uso inadecuado de los recursos hídricos, podrían repercutir no sólo en los usuarios del agua que los causan sino también en la población que vive en la cuenca baja o, en el caso de las aguas subterráneas, que hace un uso de los recursos contaminados. Para evaluar estos costes y beneficios, es importante tener una idea clara, desde la perspectiva del medio físico, de hasta qué punto las diferentes prácticas de uso de la tierra afectan al régimen hidrológico y la calidad del agua y en qué tamaño de cuenca son relevantes estos impactos (FAO, 2002b).

La producción de agua en el páramo andino merideño (cuenca alta del río Chama), hasta ahora relativamente significativa, es lo que admite el desarrollo intensivo de una agricultura con fines marcadamente comerciales y de mercado, poco diversificada, con altos rendimientos, sobretodo en una gran variedad de cultivos de papa, aún cuando se mantienen en menor grado de importancia la producción de hortalizas, tales como zanahoria, repollo, coliflor y otros (Florez y Manzanilla, 1999, citado en Naranjo y Duque, 2004). En consecuencia, el sistema agrícola intensivo de los altos Andes es el responsable de grandes impactos negativos sobre la disponibilidad y calidad del agua en los páramos y de la mayor producción de papa en Venezuela, la cual, según Romero (2003), para el año 2003 alcanzaba las 349.000 toneladas.

La intensificación agrícola ha llevado también a un incremento significativo de las demandas de agua, que tiende a superar la oferta hídrica de las zonas altas en un futuro cercano. Monasterio y Molinillo (2003) encontraron que el aumento del consumo de agua para riego genera como impacto un uso intensivo de lagunas y fuentes de agua y agotamiento de los reservorios en el páramo altiandino.

La introducción del cultivo de ajo (*Allium sativum*), específicamente en algunos sectores correspondientes a los valles interandinos han aumentado las necesidades de agua para riego (Monasterio y Molinillo, 2003). El avance de este rubro en detrimento de los cultivos tradicionales se ha realizado sobre aquellas regiones que ya tenían un sistema de riego establecido. A nivel de parcela, el manejo de cultivos bajo agricultura intensiva ha significado un aumento de las demandas de agua sobre el sistema de riego comunitario. Las nuevas parcelas cultivadas con ajo, deben ser vistas con cuidado, por cuanto representan una mayor presión sobre las fuentes de agua. Por todo ello, es menester estar atento ante las medidas que habrá que adoptar, para que la producción de agua en el páramo no disminuya, sino que al menos se mantenga en el tiempo (Waldick, 2004).

El problema del consumo del agua que se produce en los páramos es complejo, traspasa la barrera de lo estrictamente agrícola, en tal sentido, Naranjo y Duque (2004), encontraron que el uso del agua en la cuenca alta del río Chama se divide en tres categorías, la primera tiene que ver con los usos directos que incluyen el abastecimiento doméstico, riego, uso pecuario, hidroelectricidad, y turismo y recreación; la segunda abarca los usos indirectos conformados por las

funciones para dilución de aguas servidas y el mantenimiento del hábitat acuático y la tercera que comprende usos opcionales referidos a todas aquellas posibilidades de uso futuro del agua.

El mantenimiento de la producción de agua en el páramo debe contemplar múltiples labores, que pueden ir desde la imposición de límites a las fronteras agrícolas, hasta el control del pastoreo y la protección a la vegetación, pues como se ha comprobado, esta última, en muchos casos, es la base de la formación de condiciones naturales esenciales para producir el recurso hídrico, asegurando su disponibilidad en los cursos inferiores de los ríos. Asimismo, urge superar los problemas que enfrenta el agua en cuanto a la subvaloración por parte del usuario, pues ello ha conllevado a un uso irracional y a una despreocupación por su conservación (Asociación Agrícola Nueva América, 2002).

La necesidad apremiante de hacer frente a la progresiva demanda de agua dulce se está complicando aceleradamente. Las tendencias actuales indican que la base de los recursos se deteriora a una velocidad cada vez mayor; la deforestación de las cuencas, la erosión, la contaminación y el agotamiento de las aguas se encuentran entre las principales amenazas al abastecimiento de agua en Los Andes. En general, el ecosistema páramo, concretamente en Venezuela, se ve cada vez más amenazado, como resultado de la expansión hacia pisos más altos y frágiles, de actividades como la agricultura, la ganadería y el turismo rural. Especialmente debido al aumento en la necesidad de producir alimentos e ingresos económicos para la población y a la falta de un marco coherente de políticas orientadas hacia la conservación de tales ambientes y a la mejora de las condiciones de vida de sus habitantes.

Aunado a lo anterior, hay una falta casi generalizada de conocimiento del vínculo que existe entre la utilización del recurso hídrico y los ecosistemas productores y abastecedores. Simultáneamente, el abuso en el uso del agua (CORPOANDES, 1999), no es solamente un desconocimiento de las responsabilidades de los ciudadanos de evitar el desperdicio, sino una falta de solidaridad hacia aquellos que viven en sectores donde no hay agua suficientemente disponible para todos. En consecuencia, buena parte de las fuentes de agua del páramo, al menos en la cuenca alta del Chama presentan conflictos de uso por riego y consumo doméstico, presentándose una fuerte competencia por el espacio para actividades urbanas, agrícolas y turísticas (Yépez, 1999).

4.1. Impacto de la Agricultura

Ante la creciente demanda de alimentos, producto del incremento en las exigencias nutricionales, la agricultura debe dar respuestas sólidas, pero siempre enmarcadas dentro de patrones de aprovechamiento ecológicos de los recursos naturales, entre los que destaca el agua, teniendo como norte la sustentabilidad. Pero lo cierto es, que el uso desmedido de agroquímicos en los páramos andinos de Venezuela está causando estragos en los cuerpos de agua, que según opiniones de los habitantes de esta zona se hallan en franco estado de contaminación. Según Foghín (2001), Rachel Carson, en su libro titulado Primavera Silenciosa, destaca que no se trata de lograr la prohibición absoluta del uso de los pesticidas químicos, lo que se cuestiona es el hecho de que estas sustancias venenosas estén masiva e indiscriminadamente a la disposición de individuos, en gran medida, o totalmente ignorantes de los riesgos que entraña su uso. Igualmente, Lacueva (1995) apunta que los plaguicidas y

herbicidas se han estado usando alegremente, rociándolos de forma abundante, lo que incuestionablemente impacta y repercute negativamente en la calidad y disponibilidad del agua.

Maldonado (1997), al referirse a la situación arriba descrita, afirma que el abuso de agroquímicos, trajo muy graves consecuencias a los ecosistemas vegetal y animal, en especial a la propia salud del que los utilizó, el hombre. Agrega que el envenenamiento con plaguicidas utilizados en la agricultura no sólo mata la vida microbiana del suelo, sino que repercute por vía del regadío y de las aguas de lluvia, que percolan y saturan el nivel freático, obligando a que se produzca la escorrentía que va a los riachuelos, quebradas y tomas de agua, provocando la muerte a la fauna fluvial y graves problemas de salubridad a los seres humanos y animales que en general consumen el vital líquido.

En el mismo orden de ideas, los cambios introducidos en la fertilización de la tierra también han creado problemas vinculados a la calidad del agua, pues en su fase tradicional, la fertilización del suelo en los páramos andinos, utilizaba solamente abonos orgánicos provenientes de la vegetación o de origen animal, pero a partir del año 1963, se produce, por lo menos en ciertos sectores del páramo, tal es el caso de Gavidia, uno de los más importantes eventos modificadores del sistema agrícola, es decir, la introducción de fertilizantes minerales (Sarmiento y Monasterio, 1993), de modo tal, que estos nuevos paquetes tecnológicos relegan herramientas de manejo ancestral (Romero, 2003), donde luce como prioritario la acumulación de capital, sin considerar en el lugar que merece, lo ecológico ambiental.

4.2. Impacto de la Ganadería

La práctica de la ganadería, aunque en menor grado que la agricultura, es una actividad que ejerce influencia en el comportamiento del recurso hídrico en los páramos, pues el pastoreo en áreas adyacentes a los humedales, es considerado altamente perjudicial para estos cuerpos de agua, además, el ascenso de la frontera agrícola obliga al desplazamiento del ganado hacia las fajas más altas del páramo, que es la zona donde realmente se produce la mayor parte del agua. Por ello, Monasterio y Molinillo (2003), sugieren que la eliminación, o la disminución sustancial del pastoreo, se plantean como una necesidad para la conservación de los páramos por encima de los 4.000 m, especialmente del desierto periglacial y el páramo desértico. Asimismo, consideran que los efectos de estos procesos vinculados a la ganadería sobre la dinámica hidrológica y capacidad de almacenamiento de agua en los páramos, todavía no han sido investigados a profundidad. En consecuencia, sería prioritario emprender investigaciones que condujeran a una realidad más próxima acerca de los impactos de la ganadería en la producción de agua en el páramo, lo cual permitiría diseñar acertadamente un cuerpo de estrategias tendientes a solucionar o mitigar la problemática en cuestión.

4.3. Turismo

Por su gran belleza y atractivo, los paramos andinos, en especial los de la Cordillera de Los Andes merideños, se han convertido en importantes áreas turísticas, las que han venido tomando creciente auge con el pasar del tiempo. Por desgracia, pareciera que hasta el momento, no se han tomado las medidas necesarias para que el turista, así como aquellas empresas promotoras incluyan

dentro de sus actividades, las estrategias ecológicamente adecuadas, para preservar en el tiempo este ecosistema, y en particular sus cuerpos de agua.

Ante el turismo creciente, algunas áreas sometidas a actividades agrícolas de forma tradicional y conservadora, han tenido que ceder su espacio, bajo la falsa creencia de que el turismo es siempre concebido como una alternativa sustentable frente a las actividades agrícolas, que genera ingreso y empleo en el páramo. Pero la verdad es que el mismo turismo tiene sus efectos negativos, que generan impactos de cierta magnitud en el recurso hídrico de los páramos. En tal sentido, Aguirre (2001) encontró que en el páramo del Parque Nacional Podocarpus, en Ecuador, un camino donde transita un máximo de 100 turistas al año ha tenido un efecto directo sobre la diversidad de la vegetación y del cauce de los riachuelos en una franja de cinco metros de ancho. Pérez (1991, citado en Hofstede, 2003), plantea que no todo turismo es ecoturismo y existen ejemplos supremamente dañinos como el “deporte” off – road en los páramos (Piedras Blancas en Mérida y Cotopaxi en Ecuador).

5. Valoración del agua desde una perspectiva ecológica y económica

En relación a esta situación, la primera interrogante que debe hacerse es: ¿por qué tiene valor el ambiente y los recursos naturales, incluyendo el agua?. En un extremo, se sitúan todas las posturas derivadas de la ética de la Tierra de Aldo Leopold, para las que la naturaleza no humana tiene un valor intrínseco, inherente y posee, por lo tanto, derechos morales y naturales (Pearce y Turner, 1990, citados en Azqueta, 1994). El ambiente tiene un valor *per se*: No necesita de nada ni de nadie que se lo otorgue. El ambiente tiene valor porque contribuyen a la integridad, estabilidad y belleza de la comunidad biótica. Es el valor de la naturaleza y del agua desde la perspectiva ecológica.

En el otro extremo está la postura que comparte la ética antropocéntrica. Lo que confiere valor a las cosas es su relación con el ser humano. Las cosas tienen valor en tanto, en cuanto y en la medida en que se lo dan las personas. Para entender la valoración de un recurso tan importante como es el agua, es oportuno comprender lo que significa el valor económico total, el cual está compuesto por el valor de uso (VU) y del valor de no uso (VNU). Los valores de uso se dividen en valor de uso directo (VUD), valor de uso indirecto (VUI) y el valor de opción. El valor económico total viene dado por:

$$VET = VU + VNU \text{ o } VET = (VUD + VUI + VO) + VNU$$

El valor de uso está referido a los valores resultantes de la utilización de los recursos y servicios de un ecosistema. Los valores de uso directo implican una disminución del recurso en la medida que son utilizados. Su utilización puede llevar a que otros individuos no puedan disfrutar de ese recurso; por el ejemplo el agua (Urdeneta, 2002, citado en Vera, 2002). El valor de uso se deriva de la utilización de los bienes y servicios por un ecosistema, los cuales pueden ser transados o no en un mercado con precios monetarios. Resultan del soporte o protección indirecta que los servicios regulatorios o funciones naturales de un ecosistema y sus recursos prestan a actividades económicas de consumo o producción (Navas, 1998). También debe considerarse el valor de no uso, que se refiere a un valor de legado, es decir, el deseo de que las futuras generaciones gocen de una cierta dotación de recursos naturales y el valor de existencia que asocia simplemente el conocimiento de que el recurso existe.

Existen dos grandes categorías de efectos en las metodologías de valoración económica. La primera esta relacionada con los cambios en la producción de un bien o servicio, como puede ser el caso del estudio del agua. Es fácil la valoración debido a que se transan en un mercado y por lo tanto, tienen precio, que puede ser ajustado o no por precios sustitutivos a los precios económicos, cuando los precios del mercado no reflejan la disposición de los individuos a pagar por aquellos bienes y servicios (Moreno, 1993, citado en Vera, 2002).

La producción de agua del ecosistema páramo se concibe como parte de los servicios ambientales que brinda a las comunidades y a la sociedad en general, junto con la protección de la cuencas hidrográficas, el secuestro de carbono y la biodiversidad (Pagiola, Landell-Mills, y Bishop, 2002). Los servicios de agua, biodiversidad y el secuestro de carbono, tanto en el ecosistema páramo como en otros, son bienes que pueden venderse; de hecho, ya en muchos países se habla del mercado del carbono. Por ejemplo, Hofstede (2003), encontró que los *Polylepis* pueden capturar hasta dos toneladas de carbono por hectárea al año.

6. Alternativas de solución a los problemas del recurso hídrico en los páramos andinos

La tendencia hacia la disminución de la oferta de un recurso como es el agua en algunas cuencas de Los Andes venezolanos, indispensable para las actividades humanas y agrícolas, debe mejorarse para hacerse sustentable. Existen diversas estrategias que pueden implementarse dentro de un modelo de desarrollo que incluya la gestión del recurso agua, donde participen las comunidades rurales afectadas, las instituciones ambientales y los entes gubernamentales en una suerte de trinomio que apunte hacia la sustentabilidad. Este proceso puede estar basado en la materialización de acciones que incluya la determinación de actores endógenos y exógenos, los criterios que rigen las acciones de los actores, la identificación de problemas, transformación de las demandas y problemas detectados en los objetivos, delimitación del ámbito para alcanzar objetivos, la proposición de soluciones, la determinación de estrategias y la formulación de programas, proyectos, actividades, tareas y monitoreo.

Es importante diseñar una metodología y ponerla en práctica en las comunidades del páramo, para valorar el agua y buscar mecanismos de hacer pagos por los servicios de agua y que se vean reflejados en la protección de estos ecosistemas productores del recurso hídrico. Según Pagiola, (2002), el proceso de diseñar e implementar un sistema de pagos por los servicios de agua requiere la inclusión de aspectos como:

- 6.1. Identificación y cuantificación de los servicios de agua.
- 6.2. Identificación de beneficiarios claves y recargo a ellos por servicios de agua.
- 6.3. Desarrollo de sistemas de pago que funcionan.
- 6.4. Coordinación de asuntos institucionales, políticos y económicos.

Cualquier acción de protección del agua que viene de los páramos debe partir de un proceso de discusión con la población y de la utilización de instrumentos y cálculos sencillos, accesibles al común de la gente y que

sencillamente se entiendan (Cuellar y Moncada s/f, citados en Asociación Agrícola Nueva América, 2002).

En los programas de extensión rural se deben incluir talleres de discusión para ver las posibilidades de aceptación de la voluntad de pago por el servicio de agua, que se pueda revertir en la conservación y protección de los humedales del páramo para asegurar la sustentabilidad de este recurso. Es necesario realizar estudios de valoración económica ambiental. También deben realizarse talleres donde se elaboren diagnósticos participativos para determinar el problema central, las causas y efectos, los objetivos y estrategias para el manejo del agua (CONAF, 1997). En la cuenca alta del río Chama existe un manejo del agua a través de comités de riego, los cuales deben evaluarse para verificar si realmente su accionar está dando buenos resultados, por cuanto la agricultura seguirá siendo una actividad económica en la zona. De igual forma los paquetes tecnológicos que son empleados para aprovechar la tierra, que incluye el uso de agroquímicos, riego y semillas certificadas, debe manejarse con discreción, de manera racional. Este es un proceso a largo plazo que exige mucha dedicación, voluntad y la mezcla del saber formal y cotidiano de las comunidades en procura de su propio bien.

Entre otras cosas, es importante la promulgación de ordenamientos jurídicos de mayor alcance para los páramos, que incluya un articulado para la protección absoluta de los humedales como fuentes seguras de agua para las actividades agrícolas y humanas en general. Por otra parte, la realización de estudios de impacto ambiental es prioritaria para determinar el estado actual de los recursos del páramo, que vienen siendo afectados por las actividades agrícolas y de ganadería. De esta forma, se pueden llevar a cabo acciones para asegurar la permanencia del recurso agua, en cuanto a su disponibilidad y calidad. También se puede realizar una zonificación con base a la sensibilidad ambiental y determinar cuán frágiles son estas áreas, que permita un manejo adecuado.

Es fundamental educar a las comunidades rurales locales, en especial comenzar con los niños en las escuelas y luego con los adultos para que se conviertan en guardianes del páramo, haciéndoles entender que la productividad económica es una fantasía si no se toma en cuenta el costo ambiental tan alto por el tipo de manejo de tierras que se realiza y fomentar la restauración del ecosistema páramo, a través de la ampliación, en lo posible de la regeneración natural.

En algunos páramos ubicados en la cuenca alta del río Chama, se han llevado a cabo iniciativas menores por miembros de las comunidades, como son el cercado de las ciénagas y lagunas para que el ganado no pastoree en estas áreas, no obstante, debe evaluarse su factibilidad y si realmente ésta es una solución ante el problema. Es de hacer notar que en la medida en que se ayude a la población a ser más consciente de lo que está viviendo, se volverá una comunidad autogestionaria de su propio destino, donde no prive tanto, lo económico sino la reivindicación de lo ambiental como prioridad.

Otras iniciativas importantes incluye la gestión para los páramos en cuanto a políticas y legislación. Existe una normativa legal en el país, hasta ahora de poco alcance, que sirve de marco para el manejo ambiental de estas áreas. En este sentido, El Proyecto MAB/UNESCO (1988-2000) culminó el desarrollo de la Reserva de Biosfera "Los Páramos Andinos" por el Instituto de Ciencias

Ambientales y Ecológicas (ICAE), para ejecutar planes orientados a la conservación y el desarrollo sostenible (Monasterio y Molinillo, 2003).

Otros proyectos se refieren al impacto de la intervención humana sobre la biodiversidad en cuencas de la vertiente norte de Los Andes Venezolanos por Bioandes y CONICIT y el Proyecto GEF (Global Environmental Facility) denominado "La conservación de la biodiversidad y el uso sustentable del páramo en Los Andes del Norte y Centrales". Los sitios piloto para este proyecto serán agrupados alrededor de tres grandes áreas protegidas del páramo como la Sierra de la Culata, Sierra Nevada y General J. P. Peñaloza (Monasterio y Molinillo, 2003).

En las zonas papeiras se están conformando distintas asociaciones o grupos de campesinos y productores preocupados por la gestión y planificación de los servicios ambientales que oferta el ecosistema páramo. Los comités de riego que gestionan el recurso hídrico para los sistemas agrícolas elaboran programas ambientales comunitarios como el Programa de Rescate y Protección de Cauces y Nacientes de Agua en el Páramo. Sin embargo, es importante el acompañamiento y asesoramiento técnico, así como el desarrollo de modalidades de investigación participativa, donde se mezclen los conocimientos empíricos y el saber formal, permitiendo, dar respuestas más sostenibles ante el problema del agua.

7. Conclusiones

La temática relacionada con los problemas del medio ambiente, y en particular del agua, es inagotable y todos los esfuerzos que puedan hacerse en pro de la preservación de este recurso nunca serán excesivos. Al lado de los grandes desequilibrios socio económicos que a escala regional y local conforman las principales amenazas para la preservación del recurso hídrico, está el desconocimiento del comportamiento de los procesos y fenómenos ambientales, lo que constituye otro importante factor de riesgo, en relación con el cual la educación ambiental, concebida como la única educación posible, constituye, sin duda, el más eficaz medio de lucha en la cruzada que debe librarse antes que sea demasiado tarde (Foghín, 2002).

En el ecosistema páramo, es necesario considerar los impactos resultantes de las actividades humanas sobre el agua, especialmente de la ganadería y de la agricultura, de forma tal que puedan orientarse los esfuerzos pertinentes para cambiar o sustituir las prácticas no apropiadas del uso de la tierra, que en definitiva comprometen la disponibilidad del mencionado recurso. Hasta ahora, la falta de un enfoque integral para la reformulación del pastoreo ha conducido a conflictos entre los organismos del Estado y las comunidades locales, que en muchos casos no terminan ni con soluciones alternativas para disminuir el pastoreo, ni con la eliminación del ganado de las áreas más frágiles (Molinillo y Monasterio, 2002), con ello, se acrecienta la tendencia hacia la disminución de la producción del agua.

Las estrategias de pastoreo deben ser replanteadas en función de nuevos objetivos que incluyan, sobre todo, el mantenimiento de los procesos ecológicos, los servicios ambientales, la biodiversidad y el desarrollo sostenible tanto en lo ecológico como en lo social. Las tendencias actuales de disminución de las áreas de pastoreo, debido al aumento de la frontera agrícola, así como a restricciones por protección y el incremento del turismo, sin la disminución de la carga ganadera

ponen en peligro la presencia de humedales en las tierras parameras andinas (Molinillo y Monasterio, 2002).

En síntesis, se considera de interés, que cualquier actividad que contemple intervención ambiental en los páramos debe guiarse por planes y proyectos desarrollados para tal fin. En ese sentido, el Plan de Ordenación del Estado Mérida (1992) ofrece un marco de objetivos y sugiere algunas acciones que deben regular el recurso hídrico, fundamentalmente dentro de los usos agrícola y turístico, el cual incluye la cuenca alta del Chama.

Referencias bibliográficas

- AGUIRRE, Z. (2001). "La influencia de las actividades turísticas en los páramos del sur del Ecuador". En: Mena, Vázquez, P., G. Medina, y R. Hofstede, (Eds.), *Los páramos del Ecuador. Particularidades, problemas y perspectivas*: 217-218. Editoril Abya Yala. Quito
- ASOCIACIÓN AGRÍCOLA NUEVA AMÉRICA. (2002). *Pago por servicios ambientales. Una alternativa que contribuye al manejo y conservación de bosques y páramos*. Ecuador: Editorial Almeira.
- AZQUETA, D. (1994). Valoración económica de la calidad ambiental. España.
- CASTAÑO, C., Franco L., y Rey, C. (2003). "El Páramo en Colombia". En: HOFSTEDE, R., P. SEGARRA y P. MENA V. (Eds.) 2003. *Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos*. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia. Quito.
- CONAF. (1997). *Economía ambiental y su aplicación a la gestión de cuencas hidrográficas*. Chile.
- CORPOANDES (1999) *Municipio Santos Marquina, Plan de Desarrollo Integral 1999-2010: Diagnóstico*. Tomo I. Mérida, Venezuela: Autor.
- DIRECCIÓN DE CARTOGRAFÍA NACIONAL (1976). *Timotes, Venezuela*. Hoja 6042, Escala 1:100.000. Caracas: MARNR.
- FAO. (2000a). *The global forest resources assessment 2000: Summary report*. Comité on forestry. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma: Autor.
- FAO (2000b). *Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas rurales*. Actas del taller electrónico organizado por la Dirección de Fomento de Tierras y Aguas de la FAO. Roma, 2002.
- FOGHÍN, S. (2001). "Homo sapiens contra Naturaleza: desde el control del fuego hasta el síndrome de los Balcanes". *Aula y Ambiente*, 1 (1): 11-26.
- FOGHÍN, S. (2002). *Tiempo y Clima en Venezuela. Aproximación a una geografía climática del territorio Venezolano*. Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- HOFSTEDE, R. (2003). Los Páramos en el mundo: Su diversidad y sus habitantes. En: HOFSTEDE, R., P. SEGARRA y P. MENA V. (Eds.) 2003. *Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos*. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia. Quito.
- IZURIETA, X., KOSTEN, S., MOLINILLO, M., y ANDRADE, G. (2007). *Humedales Altoandinos*. Material elaborado por el Proyecto Humedales Altoandinos.
- LACOSTE, Y. (2003). *El agua. La lucha por la vida*. España: Editorial Larousse.
- LACUEVA, A. (1995). *Los suelos de Venezuela*. Caracas: Fondo editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- MAILER, M. (2007). "Los Andes, una cultura del agua". *Región Andina*, 04: 1-7.
- MALDONADO, H. (1997). "El uso de plaguicidas, la salud y la educación Agrícola". *Geoenseñanza*, 2 – (2): 62–75.

- MOLINILLO, M., MONASTERIO, M. (2002). "Patrones de vegetación y pastoreo en ambientes de páramo". *Ecotrópicos* 15(1):19-34.
- MONASTERIO, M. y MOLINILLO, M. (2003). El Paisaje y su Diversidad. El ambiente páramo. En: HOFSTEDE, R., P. SEGARRA y P. MENA V. (Eds.) 2003. *Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos*. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia. Quito.
- NARANJO, M. y DUQUE, R. (2004). "Estimación de la oferta de agua superficial y conflictos de uso en la cuenca alta del río Chama, Mérida, Venezuela". *INCI*, 3: 130-137.
- NAVAS, Y. (1988). "Valoración económica del bosque natural". *Colombia Forestal* Vol. 5 N° 11. Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal. Santa Fe de Bogotá, D.C.
- PAGIOLA, S., LANDELL-MILLS, N. y J. BISHOP. (2002). Market-based mechanisms for forest conservation and development. En: *Selling forest environmental services*. Inglaterra.
- PAGIOLA, S. (2002). "Paying for water services in Central America: Learning from Costa Rica". En: *Selling forest environmental services*. Inglaterra.
- REISNER, M. (2000). "Únelas the rivers". *Time*, 155 (7): 66-73.
- REPÚBLICA DE VENEZUELA (1992). *Plan de Ordenación del Territorio del Estado Mérida*. Caracas: (Gaceta Oficial, 1993, 1995).
- RIVAS, C., Sáez, V., y Vivas, Z. (1994). *Caracterización agroclimática Valle de Quibor Estado Lara*. Caracas: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales.
- ROMERO, L. (2003). "Hacia una nueva realidad socioambiental de Los Andes paperos de Mérida ¿De qué depende?". *Fermentum*, 36: 55-72.
- SARMIENTO, L., MONASTERIO, M. (1993). Elementos para la interpretación ecológica de un sistema agrícola campesino en Los Andes venezolanos (páramo de Gaviria). En: Rabey, M. (Eds). *El Uso Tradicional de los Recursos Naturales en Montañas: Tradición y Transformación*. UNESCO-ORCYT. Montevideo, pp, 55-77.
- VERA, R. (2002). *Valoración económica del recurso hídrico de la microcuenca Quebrada La Fría*. Trabajo de grado. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal.
- WALDICK, L. (2004). Manejo del agua en las montañas de los Andes ecuatorianos. Documento en Línea. Disponible: <http://www.idrc.ca/es/ev-.html> Consulta: 2005, mayo 29.
- WEST, L. (1996). *Análisis de Amenazas a las Áreas Protegidas. Unidad Técnica Regional-Ecuador. The nature Conservancy (documento no publicado)*. Instituto de Montaña de Perú.
- YÉPEZ, M. (1999). *Gestión comunitaria de riego. Caso microcuenca La Toma*. Tesis de Maestría. CIDIAT. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.