

PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES EN LA LAGUNA DE FUQUENE – COLOMBIA

Ruben Dario Estrada, Jorge Rubiano, Marcela Quintero, Ernesto Giron, Ximena Pernet

La Laguna de Fuquene es una de las cuencas priorizadas por CONDESAN para incluirlas dentro del grupo de cuencas del Challenge Program. Es así como la CN-132 también la escogió como una de las cuencas de trabajo. De otro lado, el Proyecto Cuencas Andinas de CONDESAN - GTZ adelanta de tiempo atrás actividades en este mismo sitio. Ambos proyectos se complementan en la medida que comparten información básica así como personal técnico para los análisis y trabajos de laboratorio y campo.

La sección de Análisis de Políticas del Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina CONDESAN, analiza las externalidades relacionadas con la dinámica hidrológica como eje prioritario para generar una nueva dinámica de desarrollo rural en las montañas de la región andina. Esta nueva dinámica se inicia a partir de una transferencia de capitales del sector urbano al rural justificadas por un cambio positivo en la provisión de los bienes y servicios ambientales que estas cuencas proveen. Desde este punto de vista, se plantea que las estrategias para mitigar conflictos ambientales en las cuencas andinas podrán estimular el desarrollo rural de las mismas.

La aproximación metodológica de CONDESAN esta siendo implementada en varias cuencas Andinas, dentro de las cuales se encuentra la cuenca de Fuquene en Colombia. La laguna de Fuquene esta ubicada en la sabana de los Valles de Ubaté y Chiquinquirá al norte de la ciudad de Santa fe de Bogota, capital de Colombia. Desde mediados del siglo XIX y hasta mediados del siglo XX esta laguna fue objeto de un propósito gubernamental de desecación con el fin de incorporar los terrenos desecados a la producción agropecuaria. El área ocupada por la laguna en repetidas oportunidades fue dada en concesión a representantes del gobierno y/o sus familiares para coordinar e implementar las tareas de desecación.

La actual corporación para el manejo de los recursos naturales de la región (Corporación Autónoma Regional - CAR) estuvo en sus primeros años de creación

involucrada en esta tarea. La preocupación por la conservación ambiental surgida en la segunda mitad del siglo XX así como la comprensión del rol de la laguna en los procesos ecológicos de la región, fueron algunos de los factores asociados a los cambios de objetivos por parte del gobierno.

Infortunadamente, este cuerpo de agua presenta hoy día un alto grado de deterioro representado en los excesivos niveles de fosfatos y nitratos así como la proliferación de plantas acuáticas que han acelerado procesos de eutrofización y por consiguiente de desecación de la laguna. El espejo de agua se ha reducido considerablemente haciendo imposible la navegación otrora bastante común.

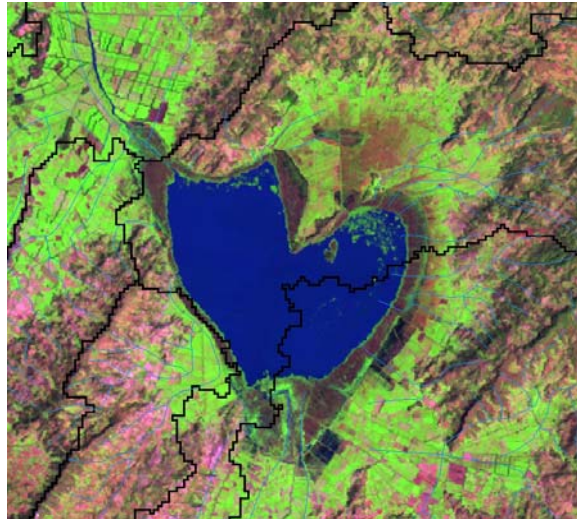
Como consecuencia de ello, los municipios aguas abajo cuyos acueductos dependen parcial o totalmente de las aguas del Río Suárez el cual se inicia en la salida de las aguas de la Laguna, ven con preocupación que el futuro de sus aguas esta en entredicho.

Estudios sistemáticos contratados por la CAR han responsabilizado al sector de los ganaderos de la región del 80% de la carga contaminante que fluye hacia la laguna, proveniente de los abonos químicos utilizados para fertilizar los potreros así como a la carga orgánica representada en las heces fecales y orina de una población ganadera de mas de 171.000 animales (JICA - CAR, 2000).

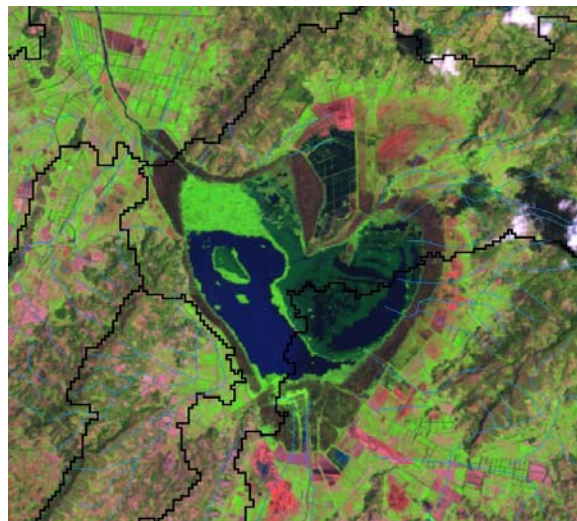
La existencia de cultivos de papa en la parte alta de la cuenca de los ríos que drenan a la laguna es también considerada una fuente adicional de los nitratos y fosfatos que fluyen hacia esta. Adicionalmente, la industria y poblaciones aledañas a la laguna carecen de sistemas apropiados de tratamiento de aguas residuales arrojando a las aguas superficiales de manera directa y continua desechos contaminantes. El aporte anual de esta carga es de 48.123 Kg/día de nitrógeno total y 6.156 Kg/día de fósforo total.

En esta cuenca el conflicto ambiental gira entorno al proceso de eutrofización de la laguna por el ingreso de altos contenidos de nitrógeno (N), fósforo (P), y materia orgánica que contribuyen con el crecimiento de plantas acuáticas las cuales aumentan los procesos de oxidación del cuerpo de agua (Figura 1). Alrededor de este problema se distinguen 5 tipos de actores: en el sector productivo se han identificado, en zonas de

laderas con altas pendientes, agricultores de papa en la zona por encima de los 2900 m.s.n.m, agricultores de cereales por debajo de zona papera, y en zonas con pendientes menos fuertes ganaderos situados alrededor de la laguna. En el sector urbano se distinguen centros poblados que depositan aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento a ríos que drenan a la laguna y centros poblados cuyos acueductos se abastecen con agua de la laguna.



1987



2000

Figura 1. Cambios en la cobertura de la laguna por plantas acuáticas entre 1987 y 2000.

Debido a la notable reducción de la superficie del espejo de agua de la laguna, la autoridad ambiental (CAR) tiene como obligación ejercer algún tipo de acción para

manejar el conflicto. Sin embargo, existen dos aspectos claves para facilitar la resolución o manejo de este conflicto ambiental: el primero consiste en la falta de claridad sobre cuánto es el aporte de sedimentos y nutrientes que contribuyen a la eutrofización de la laguna por cada actividad productiva y por centro poblado. El segundo se relaciona con el desconocimiento del **costo de oportunidad de incentivar** cambios tecnológicos a nivel productivo que reduzcan estos aportes significativamente para poder establecer el monto de una posible compensación económica por parte del sector urbano hacia el sector productivo. A través de una alianza estratégica con CAR, CONDESAN contribuirá a contestar estos dos aspectos y a utilizarlos como base para diseñar esquemas de co-inversión con fondos de la cooperación internacional, el gobierno nacional, CONDESAN y los actores de la cuenca que promuevan los cambios y compensaciones necesarios para reducir el impacto ambiental de sus actividades a la vez que incrementen o mantengan sus ingresos.

El análisis de cuenca propuesto por CONDESAN tiene como objetivo apoyar a los usuarios de los recursos naturales y a sus autoridades a encontrar opciones que permitan manejar y resolver conflictos ambientales de una manera precisa, equitativa, y participativa. Esto hará que el acceso a los recursos naturales se asegure y el manejo de estos sea apropiado (Castro & Nielsen 2003).

El análisis de cuenca se centra en las externalidades ambientales entendiendo que estas se producen con base en una relación de interdependencia entre dos o más agentes donde la decisión de uno afecta un servicio o bien ambiental y esto tiene efectos económicos sobre otro agente que no hizo parte de la decisión inicial. En otras palabras, el análisis de externalidades en cuencas requiere del entendimiento de cómo las decisiones sobre el uso de la tierra, prácticas de manejo o niveles de extracción del recurso natural, modifican algunos factores ambientales que a su vez repercuten sobre los ingresos rurales o urbanos de otros. Cuando este efecto es negativo, estas relaciones hacen parte de un conflicto ambiental que debe entonces manejarse mediante la regulación de los usos o prácticas que tienen un impacto adverso sobre el factor ambiental.

Para establecer la relación uso de la tierra vs. cantidad, calidad de agua y sedimentación, CONDESAN utiliza una interfase de Arcview 3.1- Soil and Water

Assessment Tool - SWAT (USDA 1999) que integra mapas de cobertura (actual y escenarios potenciales), modelo digital del terreno, tipo de suelo y precipitación para determinar las Unidades de Respuesta Hidrológica (URH) de la cuenca. Para cada una de estas unidades se cuantifica el pico de escorrentía, el flujo lateral, la percolación de agua al acuífero superficial, la retención de agua en el suelo, la evapotranspiración potencial y real, el aporte de agua al caudal y la erosión (Neitsch et al, 2000). Estos modelos hidrológicos se validan a través de la medición de caudales y/o verificando en campo con un simulador de lluvias (Neitsch et al. 2000, Torres 2001 y Meyer 1988) la infiltración, el pico de escorrentía y la concentración de sedimentos.

Teniendo en cuenta que la disponibilidad de información por si sola no facilitara el manejo o resolución del conflicto, CONDESAN a través de la colaboración de la Universidad Javeriana, ha incluido en su esquema metodológico la economía experimental para aplicar juegos económicos que establezcan o creen un entendimiento común del conflicto ambiental de la cuenca y determinen cual es la disposición a cooperar frente a un dilema de uso y manejo de recursos naturales donde existe una alta heterogeneidad económica entre actores.

Se ha diseñado un juego económico que simula las interdependencias entre los actores identificados (agricultores, ganaderos, pobladores urbanos) que existen en esta cuenca y las opciones que para ser adoptadas requieren de su cooperación.

En el diseño del juego que refleja la problemática de la cuenca, se asume que hacer una practica más sostenible (e.g. labranza mínima, estabulación del ganado) por parte de los agricultores y ganaderos genera menos ingresos y que es necesaria una compensación por parte de los pobladores que surten sus acueductos de este sistema hídrico. Los actores que deben pagar a los productores aguas arriba recibirán a cambio del pago que efectúen un beneficio representado en agua de mayor calidad en el largo plazo. Los resultados de este juego reflejaran la forma como los actores de la cuenca toman las decisiones frente a un problema de generación de externalidades.

En resumen, para resolver o manejar el conflicto es necesario que estos análisis de cuenca tengan como objetivos: 1) establecer con claridad donde se genera la externalidad y quienes se afectan, 2) cuantificar la externalidad, 3) valorar la

externalidad y 4) analizar la efectividad de los diferentes mecanismos de internalización (mercado, estado, comunidad) para proponer políticas de intervención que orienten el manejo de cuencas y finalmente 5) implementar las alternativas que de manera colectiva se han seleccionado como óptimas.

Para responder a estos objetivos es necesario disponer de información que la mayoría de las veces es privada y cuya consecución aumenta los costos de transacción que deben ser tenidos en cuenta en la determinación de soluciones socialmente óptimas (Arrow, 1972, 1985). Sin embargo, CONDESAN hace grandes esfuerzos en conseguir y generar información que otros agentes externos e internos al conflicto no disponen para la toma de decisiones.

Una vez se realicen el conjunto de los análisis es necesario por medio de un proceso de toma de decisiones participativa implementar, monitorear y evaluar los cambios tecnológicos e institucionales que acuerden los actores locales, la autoridad ambiental, y los proyectos de desarrollo que intervienen en la cuenca de la laguna de Fuquene.

Referencias

Arrow, K. 1985. "The economics of Agency". In "Principals and Agents: The structure of business" by Pearl, John W. and Richard Zeckhauser. Harvard Business School Press. 1985

JICA - CAR, 2000. El estudio sobre plan de mejoramiento ambiental regional para la cuenca de la laguna de Fuquene – Informe Final CTI Engineering Internacional Co, Ltd.

Meyer, L.D. 1988. Rainfall simulators for soil conservation research. En Lal, R soil erosion research methods, soil and water conservation. Iowa, USA.

Neitsch, S.L. Arnold, J.G., Kiniry, J.R. and Williams, J.R. 2000. User Guide, Grassland, soil and water research laboratory. Agricultural research service. Blackland research center. Texas agricultural experiment station. Texas 448p.

Nielsen, E. & A.P. Castro. 2003. Overview. In: NIELSEN, E. & A.P. CASTRO (Eds): Natural resource conflict management case studies: an analysis of power, participation and protected areas. FAO. Rome. Pg: 1- 19.

Torres, E. 2001. Recopilación de información sobre sistemas de uso del suelo y su influencia en degradación hídrica, estructural y biológica en Bolivia, Ecuador, Perú y Colombia. Informe CONDESAN al Programa de la GTZ en Colombia. 72p.