

# GESTIÓN AMBIENTAL PARA SISTEMAS PRODUCTIVOS PISCÍCOLAS, EN ECOSISTEMAS ALTOANDINOS EN EL CONTEXTO DE LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

## Environmental management for systems fish production in high Andean ecosystems in the context of the cleaner production

SAMIR JOAQUÍ-DAZA <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Cauca

E-mail: sjoaqui@unicauca.edu.co

Recibido: 29 de Junio de 2010

Aceptado: 17 de Enero de 2011

### Resumen

Los productores rurales del departamento del Cauca tienen como base de sus actividades agrícolas el capital natural; en una región como el suroccidente colombiano privilegiada por la oferta ambiental esta situación se convierte en una ventaja, pues con un adecuado manejo que involucre comunidades, sector académico, sector privado y estatal, se podría convertir en una región líder en el manejo integral de los recursos naturales, propiciando acceso a mercados diferenciados por ende un aumento en los ingresos y un mejoramiento de la calidad de vida. En el departamento del Cauca, hay ejemplos de productores rurales de pequeña escala que están incursionando mercados diferenciados, que han mejorado su calidad de vida y reducido la presión sobre los ecosistemas por medio del desarrollo de estrategias integrales que involucran equipos de trabajos interdisciplinarios de diversos ámbitos. Específicamente para el sector piscícola, se han realizado importantes avances al respecto, mediante la estructuración de una estrategia organizativa comunitaria en alianza con el sector productivo académico y estatal, aportando significativamente a la economía de la zona mejorando su calidad de vida y reduciendo la presión sobre el medio ambiente.

**Palabras claves:** Gestión ambiental, Producción más limpia, Competitividad, Cadena piscícola, Agua, Ecosistemas alto Andinos, Vulnerabilidad

### Abstract

Rural producers in the department of Cauca are based on agricultural activities on natural capital, in a region like southwestern Colombia privileged by the environmental supply this situation becomes an advantage, since with proper management that involves communities, industry, academics, private and state sector, could turn into a leading region in the integrated management of natural resources, promoting access to different markets hence increasing revenues and improving the quality of life. In the department of Cauca, there are examples of small-scale rural producers who are moving into different markets, which have improved their quality of life and reducing pressure on ecosystems through the development of comprehensive strategies that involve teams of interdisciplinary work. Specifically for the fish sector, there has been significant progress in this direction, through the structuring of a community organizing strategy in partnership with academic and state productive sector, contributing significantly to the economy of the area by improving their quality of life and reducing pressure on the environment.

**Keywords:** Environmental management, Cleaner production, Competitiveness, Hi fish, Water, High Andean ecosystems, Vulnerability.

## INTRODUCCIÓN

En el Suroccidente Colombiano, las dinámicas del desarrollo están ligadas a economías complementarias de micro y mesoescala donde ha primado el uso del capital natural; de estos, el agua ha desempeñado un papel fundamental dentro de estas sociedades como un factor clave para el crecimiento sustentable y el alivio de la pobreza, ya que constituye gran parte de la materia prima empleada en sistemas productivos, industriales, energéticos y de transporte, convirtiéndose en un eje articulador entre el entorno natural y la actividad humana ( CRN-CUD 2004).

Los diferentes arreglos productivos de las zonas altoandinas del departamento del Cauca, están estrechamente relacionados con el recurso hídrico, convirtiéndose en una herramienta de competitividad latente para las comunidades de base asentadas en estos ecosistemas, a través estrategias comunales en algunas localidades y con el apoyo de instituciones de diversos ámbitos, han logrado establecer alianzas estratégicas que han sido significativamente positivas para los pequeños y medianos productores.

En este sentido el trabajo organizacional, comunitario y productivo del encadenamiento piscícola del Cauca, cuyo proceso de fortalecimiento inicia en el año 2003 enfilando sus esfuerzos para evolucionar hacia una cadena de valor (CREPIC 2003). Con aportes de diferentes fuentes nacionales e internacionales se han realizado grandes avances en el ejercicio asociativo consolidando una visión compartida de cadena y la estructura de articulación para la gestión estratégica de las necesidades del encadenamiento, esto ha permitido establecer un buen engranaje con el entorno institucional regional; de igual forma se han conformado redes horizontales y verticales para la realización de negocios conjuntos respondiendo paulatinamente a las exigencias de los mercados y generando valor agregado principalmente en los procesos organizativos teniendo en cuenta su condición rural.

Por otro lado, la globalización económica ha generado que las empresas locales, regionales y nacionales busquen ser cada día más competitivas para que tengan cabida en la demanda del mercado, es por esto que se busca el desarrollo de modelos productivos sostenibles, competitivos, innovadores y adaptables a este macroproceso. Colombia posee un mercado con excelentes perspectivas a mediano y largo

## Gestión ambiental para sistemas productivos piscícolas

plazos ya que está atravesando por un momento definitorio en cuanto a tratados internacionales de comercio, es por eso que se hace indispensable que las empresas creen un entorno que propicie el crecimiento de este sector de la producción al ofrecer productos de alta calidad con bajos riesgos ambientales para competir en el ámbito internacional y mantener su presencia en el mercado nacional y en el tiempo.

Bajo este esquema de comercio competitivo y producción sostenible, en el departamento del Cauca entidades encargadas de la gestión ambiental bajo diferentes enfoques de ámbito académico, productivo, comunitario, gubernamental, entre otros, han apoyado la generación de agroempresas rurales innovadoras enmarcadas bajo diferentes iniciativas de investigación, que involucran la gestión ambiental.

## LA GESTIÓN AMBIENTAL Y LAS DEMANDAS DEL MERCADO

La oferta del recurso hídrico para los diferentes usos, está íntimamente relacionada con la capacidad de los ecosistemas para captarla y mantenerla, así como de su uso racional, y de las formas e intensidad del consumo del recurso por parte de los distintos grupos sociales (Procuraduría General de la Nación 2008). La función de captación de tal recurso es considerada un servicio ambiental, del cual se beneficia toda la sociedad, posibilitando las diversas actividades de producción.

En este sentido, el fortalecimiento del conocimiento de estos ecosistemas, ha venido tomando mayor conciencia sobre la protección y uso racional del recurso, que es visto como un capital, y que ello, junto con la prosperidad económica y un desarrollo social equilibrado son condiciones imprescindibles para lograr una mejor calidad de vida (Joaqui *et al.* 2007). Sabiendo que los procesos de productivos han implicado históricamente la degradación de los sistemas naturales, reduciendo cada día su resiliencia o capacidad de respuesta a perturbaciones, y por ende afectando los bienes y servicios que ofrecen a la sociedad. Los modelos de desarrollo ineficientes, sumados al crecimiento de la población, la extensión de los asentamientos humanos y la industrialización han provocado una creciente alteración de los factores físico-naturales (Joaqui *et al.* 2007), considerado el agua como uno de los recursos trascendentales para la

supervivencia de las especies, incluyendo al hombre (Grey & Sadoff 2006).

Así planteado, se requiere entonces de estrategias de articulación para el desarrollo tales como: La gestión ambiental, gestión tecnológica, modelos productivos (especialmente agrícolas y pecuarios), gestión del conocimiento e inteligencia competitiva, de forma tal que permitan encontrar un punto de equilibrio mediante el desarrollo de modelos alternativos sustentables contextualizados, que consideren las demandas del mercado, la tecnología, las formas de producción y las vivencias de las comunidades, para proponer e incorporar medidas de costo-eficiencia que busquen gestionar los sistemas naturales para garantizar su sustentabilidad, y con ello, mejorar las condiciones socio-económicas de las comunidades, especialmente las rurales (Joaqui *et al.* 2007).

Las herramientas de implementación de desarrollo sostenible en la producción y los servicios, una de ellas puede ser el conjunto de actividades denominadas "Producción Más Limpia". Que es la aplicación continúa de una estrategia de prevención ambiental a los procesos y a los productos con el fin de reducir riesgos tanto para los seres humanos como para el medio ambiente, en este sentido, el costo de los desperdicios y de las emanaciones, además de los impactos negativos sobre la salud y sobre el medio ambiente, pueden evitarse desde el comienzo mediante la aplicación del concepto de producción limpia (PNUMA 2006). Se trata de trabajar por un desarrollo ambientalmente sostenible en el acceso y uso de los recursos naturales, que sea cultural y socialmente sostenible en la medida de que mejore la calidad de vida y propenda por el respeto de la diversidad cultural de las comunidades (Bart Van 2008a).

De esta forma, se observa que el desarrollo sostenible no es, por sí mismo, un elemento sociológico, sino debe hacer parte de un tejido en el cual la producción, la economía, el bienestar y el ambiente juegan del mismo lado. Este concepto de desarrollo sostenible, se enfoca desde la oferta ambiental, con la visión de obtener rendimientos firmes. Es decir, una productividad básica, de acuerdo a la capacidad que pueden suministrar los ecosistemas.

La producción más limpia en últimas deriva del concepto de competitividad empresarial, pues su implementación, fortalece la posición competitiva de las empresas, puede ser

por medio de la diferenciación de precio, producto y/o servicio, en este sentido la competitividad empresarial depende de factores que van a influir en el contexto de la empresa, las cuales en su interacción determinan las limitaciones y oportunidades del negocio, la diferenciación del mercado, estos factores pueden ser: Socioculturales, económicos, políticos, ambientales, legales y tecnológicos (Bart Van 2008b).

## PANORAMA DE LA PRODUCCIÓN LIMPIA

En mayoría de los países en vías de desarrollo se construyen políticas orientadas al control de la contaminación posterior a su generación, colocando límites a las concentraciones de vertimientos contaminantes, exigencia de plantas de tratamiento y las penalidades contra los infractores, con la premisa de que el que contamina paga. Esto sumado a la falta de información sobre las ventajas de una gestión ambiental preventiva ha contribuido a que en muchas empresas se mantenga una actitud negativa ante los temas medioambientales. Por otro lado, los países desarrollados consideran que los programas de eco-eficiencia constituyen uno de los pilares de la gestión empresarial de las empresas más competitivas, mediante los cuales se buscan ajustar procesos, reducir costos operativos, mejorar el ambiente de trabajo, a la vez que se reducen sus impactos ambientales (Oestreich *et al.*).

Para el contexto del suroccidente y el Cauca, es perentorio buscar puntos de equilibrio entre los componentes productivo/económico y natural, mediante el desarrollo de modelos alternativos sustentables contextualizados interdisciplinarios y que consideren las vivencias de las comunidades en escalas de trabajo adecuadas, para proponer e incorporar medidas de costo-eficiencia que busquen restablecer, sustentar y proteger los sistemas naturales, especialmente el AGUA (Joaqui *et al.* 2007).

## DESCRIPCIÓN

Panorama de los ecosistemas de alta montaña en relación con la variabilidad climática. La fragilidad de los ecosistemas de alta montaña se puede evidenciar recientemente, pues durante el siglo pasado se extinguieron

Joaqui-Daza (2011)

ocho de los catorce nevados colombianos y los seis nevados actuales presentan un derretimiento constante muy marcado en las últimas décadas. Este retroceso está asociado con el aumento térmico global (Muñoz 2007). Esta situación afecta directamente las actividades productivas de los habitantes de estas zonas aguas abajo, pues la disponibilidad del agua para las diferentes actividades se afecta considerablemente, en cuanto a calidad y cantidad.

Los ecosistemas altoandinos son especialmente vulnerables al cambio climático y su consecuente variabilidad climática donde es evidente la afectación en la regulación hídrica, se pueden constatar casos de esta problemática en la región, se puede observar ecosistemas humedales reducidos a pequeños pantanos, denotando un marcado retroceso en los espejos de agua de los sistemas lagunares, reducción de la biodiversidad, procesos erosivos, entre otros. Además, la posición de los sistemas andinos en las partes altas de los sistemas montañosos, propicia ascensos asociados a un calentamiento, que genera una reducción del área y una disminución de la diversidad biológica (IDEAM 2001). Revisando un análisis realizado con el escenario de cambio climático moderado, plantea que aproximadamente para el año 2100 en Colombia podrían existir 26 Unidades Bioclimáticas o Zonas de vida de Holdridge, y específicamente para la alta montaña colombiana, ocho zonas de vida: —Zonas de vida de Holdridge para la alta montaña colombiana con escenario de cambio climático 2X CO<sub>2</sub> (Gutiérrez). Todo indica que aproximadamente la mitad de las áreas ocupadas actualmente por las zonas de vida de alta montaña colombiana y que corresponden a los pisos altitudinales Montano, Subandino, Andino y Nival de Holdridge, podrían verse desplazadas por efecto del nuevo patrón de clima, hasta 500 m más arriba de su localización actual, con variaciones altitudinales de acuerdo con las condiciones locales.

Según la Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (IDEAM 2001); plantean que las zonas altoandinas y en especial los páramos serán impactados considerablemente por dos componentes del cambio global: el climático y el cambio en el uso de la tierra. En cuanto al cambio climático, está la temperatura y precipitación. El incremento de la temperatura media del aire en el largo plazo impulsará el ascenso de la zona altitudinal sobre la cual se encuentran los ecosistemas de páramo. Los ecosistemas altoandinos se han

## Gestión ambiental para sistemas productivos piscícolas

visto afectados por el avance de la frontera agrícola en áreas de alta montaña. El cambio en el uso del suelo generado por la transformación de las tierras para pastoreo o cultivos en la alta montaña los afecta directamente. En la medida en que el cambio climático evolucione, las áreas de páramo tenderán a reducirse. La presión de la actividad humana sobre estas zonas ha acelerado este proceso, lo cual podría culminar con la desaparición prematura de páramos importantes para el país.

Esta difícil situación, hace evidente la necesidad de que las diferentes actividades productivas que se desarrollan en la región, hagan un uso racional de los recursos y en especial el agua, ya que esta es el eje articular entre el entorno natural y la actividad humana [1], mediante la incorporación a sus actividades agropecuarias de estrategias que optimicen la interacción con el medio ambiente, mejorando su calidad de vida y potenciando su competitividad, a través de buenas prácticas agrícolas, agricultura orgánica, producción más limpia, lo cual permitiría que sus productos ingresaran al renglón de los mercados diferenciados, donde percibirían más recursos por sus productos, y esto a su vez se traduciría en una menor presión sobre los sistemas naturales. En este sentido, en el departamento del Cauca ya existen ejemplos de aplicación de estas estrategias, que ameritan ser replicados en otras regiones y a otros sectores productivos como se verá más adelante.

## PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN PISCICULTURA

La Cadena Piscícola del Cauca, firmaron en octubre de 2003 el Acuerdo Regional de Competitividad, el cual consta de una Visión-Misión de Cadena y un plan estratégico cuyos lineamientos apuntan a contribuir con la reorientación de la vocación de la piscicultura en el Departamento, pasar de la subsistencia a un enfoque empresarial e industrial de esta actividad productiva.

El proceso de fortalecimiento de la competitividad del sector piscícola del Cauca, reconoce las limitaciones del Departamento frente a un proceso de economía globalizada, surge entonces la necesidad de generar factores diferenciales para la producción piscícola para lo cual en principio se establecen acciones que permitan mitigar el impacto ambiental que esta actividad genera. La importancia de emprender acciones ambientales en la producción piscícola

fue inicialmente resaltada en el plan estratégico de la cadena productiva y posteriormente fue incorporada como línea de trabajo en los ejercicios de Direccionamiento Estratégico realizada en cada una de las Asociaciones de Productores que integran el eslabón primario de la Cadena Productiva.

Finalmente, con la cooperación técnica y económica de la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC) y Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca (CREPIC), en febrero de 2006 la cadena piscícola del Cauca firma el convenio de producción limpia, el cual se constituye en un instrumento de concertación para implementar acciones en el corto, mediano y largo plazo, encaminadas a prevenir, corregir, compensar y mitigar los impactos ambientales que se generan con el desarrollo actividad productiva piscícola.

El citado convenio propone analizar y estructurar los componentes y elementos para una producción sostenible en el sector piscícola considerando dos ámbitos:

- a) Sensibilización y formación de los signatarios del convenio: se hace indispensable que los actores apropien conocimientos y herramientas de gestión ambiental, para la cual la gestión del plan estratégico del convenio propone propiciar espacios de capacitación en los temas de interés para los miembros del encadenamiento productivo
- b) Tecnificación de los sistemas productivos: en la primera fase del plan se tomara un grupo de estaciones piscícolas en las cuales se iniciará un proceso de ajuste tecnológico de la producción mediante la aplicación de herramientas de gestión ambiental.

Igualmente, otras características de este renglón productivo se muestran a continuación:

- Actividad productiva de subsistencia.
- Carencia de enfoque empresarial y de mercadeo.
- Eslabones de la cadena desarticulados.
- Organizaciones empresariales incipientes.
- Descoordinación de las instituciones locales de apoyo a la piscicultura.

La cadena ha realizado grandes avances como la articulación de los productores con la institucionalidad, el establecimiento de relaciones comerciales de mayor alcance, el acercamiento que, paulatinamente, se ha generado con las dinámicas de investigación pertinentes a la cadena, la firma del Convenio de Producción más limpia y el más importante, la apropiación cultural del trabajo asociativo por parte de los actores de la cadena, reconociendo en éste la condición para el éxito en los ámbitos organizacional, productivo, empresarial, éxito que se fundamenta en las relaciones de confianza existentes y reglas de juego claras por parte de los actores que las conforman (CCC 2007).

Al proceso de fortalecimiento de la Cadena Piscícola del Cauca lo acompañan diversas instituciones de carácter productivo públicos y privados, que trabajan en aspectos tales como metodologías participativas, mejores prácticas productivas, universidades y sus grupos de investigación, empresarios, comercializadores, Umatas, colegios agropecuarios, entre otros.

### **Estructura Organizacional**

La Cadena Piscícola del Cauca, cuenta con una estructura organizacional integrada por el Comité de Cadena o Consejo Consultivo, al cual pertenecen instituciones cuya oferta tecnológica es pertinente a las necesidades de la cadena y que además su compromiso de trabajo ha sido evidente. Este comité se encarga de discutir y generar las estrategias para toda la cadena, ejecutando acciones enfocadas en el Plan Estratégico de la cadena.

Para responder efectivamente al Plan Estratégico el Comité se divide a su vez en grupos temáticos así:

- Grupo de investigación
- Grupo académico
- Grupo de gestión de la información
- Grupo de producción limpia y
- Grupo de asociatividad y empresarismo

En general el Comité representa los intereses de los actores de la cadena buscando su sostenibilidad con el diseño y gestión de propuestas pertinentes, viables y concertadas con los beneficiarios (Rebolledo & Sanchez 2006).

## **CULTIVO DE TRUCHA EN ZONAS ANDINAS Y SU RELACIÓN CON LAS CONDICIONES AMBIENTALES (AGUA).**

La producción en las estaciones piscícolas depende directamente de la cantidad de agua y su calidad, es decir, la capacidad de carga de una granja es el balance entre los factores bióticos (animales acuáticos) y los factores abióticos (agua). Para un desarrollo óptimo (crecimiento, salud y conversión alimenticia) de un determinado cultivo, la producción estará en función de un buen soporte de vida (calidad de agua) y la cantidad de agua que puede ser administrada (Klontz 1991).

Los problemas que actualmente se tienen en granjas acuícolas relacionados con la cantidad de agua son: bajo tiempo de recambio, baja velocidad del agua y sobrepoblación de los espacios de cultivo (Klontz 1991). Los problemas relacionados con la calidad del agua, generalmente, derivan en enfermedades o en estrés, que no permite el buen desarrollo de los animales acuáticos. Otro problema frecuentemente encontrado en algunas estaciones piscícolas es el uso de la misma agua a través de diferentes estanques, esto ha traído como consecuencia que los animales que reciben esta agua, tengan problemas sanitarios o de supervivencia, debido a la baja cantidad de oxígeno disuelto, la alta concentración de sólidos suspendidos, ocasionando generalmente la muerte (Klontz 1991).

### **CONCLUSIONES**

La incorporación de la dimensión ambiental en la planificación de empresas es competencia de grandes empresas o entidades oficiales para ser competitivos las pequeñas y medianas empresas más aún, aquellas que están en proceso de emprendimiento, deberían incorporarlas seriamente y de requerirse lleven a cabo modificaciones en la estructura productiva siendo esta integral e innovadora, es decir incluyendo criterios de sostenibilidad y unificación del proceso productivo.

La aplicación de la gestión ambiental dentro de un esquema productivo, permite alcanzar beneficios ambientales, económicos y sociales, mediante la reducción de impactos

## **Gestión ambiental para sistemas productivos piscícolas**

ambientales, acceso a mercados diferenciados y el respeto por la diversidad cultural respectivamente. El proceso de globalización que se está viviendo actualmente, con los tratados de libre comercio, demandan la necesidad de la generación de productos limpios que prevengan los impactos al ambiente y a la salud humana, de tal manera que sean aceptados por sus ventajas respecto a los productos químicos-sintéticos, que es lo que llevaría a nuestra economía incipiente de nuestras comunidades de base a ser competitivos.

### **REFERENCIAS**

- BART VAN, H. 2008a. Antecedentes de la producción más limpia. En: BART VAN, H. MONROY, N. & SAER, A. Producción Más Limpia. Alfaomega, Bogotá. 300 pp.
- BART VAN, H. 2008b. Producción más limpia como estrategia de competitividad. En: BART VAN, H. MONROY, N. & SAER, A. Producción Más Limpia. Alfaomega, Bogotá. 300 pp C.R.N.-
- C.U.D. CAUCA. 2004. Cauca región líder en el manejo integral del agua, recurso articulador entre el entorno natural y la actividad humana para la competitividad regional. Universidad del Cauca: Popayán.
- CCC, Región Revista de la Cámara de Comercio del Cauca. 2007. Número 2.
- CREPIC. 2003. Sistematización de la fase diagnóstica de la cadena piscícola del Cauca. CREPIC Convenio programa Colombia Universidad Georgetown Popayán. 44 pp.
- GREY, D. & SADOFF, C., Agua para el Crecimiento y el Desarrollo. Documento Temático. IV Foro Mundial del Agua. IBRD/Banco Mundial. 70 pp.
- GUTIÉRREZ, R., Modelo para evaluar la vulnerabilidad de las coberturas vegetales de Colombia ante un posible cambio climático utilizando sig con énfasis en las coberturas nival y de páramo. sf.
- IDEAM. 2001. El medio ambiente en Colombia. Bogotá. 543 pp.
- JOAQUI, S. FIGUEROA, A. & MARTINEZ, J. 2007. Gestión Ambiental en Encadenamientos Productivos Rurales de Pequeña Escala, in Metodología para la Intervención Integral

en Agrocadenas de Pequeña Escala, E.D.L.U.D. Cauca, Popayán.

KLONTZ, W.G. 1991. Producción de trucha arcoiris en granjas familiares, ed. U. Universidad de Idaho.

MUÑOZ, V. 2007. El cambio climático una visión de lo local a lo global.

OESTREICH A, K.D.S.M., ROCCO V. Producción más limpia y competitividad Un camino hacia la excelencia empresarial sustentable. Revista de Antiguos Alumnos del IEEM, sf.

PNUMA. 2006. Programa de las naciones unidas para el medio ambiente. Producción Limpia.

PROCURADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN. 2008. Situación de los páramos en Colombia frente a la actividad antrópica y el cambio climático. 2008, Bogotá. 112 pp.

REBOLLEDO. S & SANCHEZ, A. 2006. Línea Base Cadena Piscícola del Cauca. Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca Popayán.