

# Propuesta para la evaluación ambiental estratégica de zonas especiales de desarrollo sustentable (ZEDES). Cuenca del río Unare, estados Anzoátegui y Guárico-Venezuela

*Proposal for strategic environmental assessment of special areas for sustainable development (ZEDES). Case study: Unare River Basin, Anzoátegui and Guárico States-Venezuela*

**Sebastiani Mirady\***, **Moreno Meimalin\*\***, **Soto Alejandra\*\***, **Aguirre Ernesto\*\***,  
**Camacho Luis\*\***, **Medina Radharani\*\***, **Yranzo Ana\*\*** y **Zamora Alejandra C.\*\*\***

*Recibido: mayo, 2005 / Aceptado: mayo, 2006*

## Resumen

En el presente trabajo se aplica el enfoque de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para prever impactos ambientales potenciales asociados a la propuesta de sistemas y subsistemas agrícolas en Zonas Especiales de Desarrollo Sustentable (ZEDES) en la cuenca del Unare. Se hace énfasis en los efectos aguas abajo, ya que podrían magnificar los impactos ya existentes en el sistema lagunar Unare-Píritu. Para la identificación de impactos en los cuerpos de agua, se realizó una revisión bibliográfica que luego se comparó con información proveniente de encuestas realizadas a los pobladores de los centros poblados de La Cerca y Nuevo Unare. Sobre la base de estos resultados se sugieren medidas normativas, estratégicas y operativas relacionadas con la ordenación del territorio y gestión ambiental para las ZEDES en estudio. Los resultados indican que la agricultura es una actividad que genera impactos y muestran la necesidad de considerarlos desde la toma de decisiones estratégicas.

**Palabras clave:** Evaluación Ambiental Estratégica; ZEDES; cuenca del Unare; actividades agropecuarias.

## Abstract

The approach of the Strategic Environmental Assessment is used to identify potential environmental impacts associated with a proposal of agricultural systems and subsystems for ZEDES in the Unare basin. The emphasis is on down-stream effects, because they could magnify the impacts already occurring in the coastal lagoon system of Unare-Píritu. For the impact identification on water bodies, a bibliographic search was carried out and the information was compared with the one gathered by interviews with inhabitants of La Cerca and Nuevo Unare. Based on these results, normative, strategic and operational measures are

\* Universidad Simón Bolívar. Departamento de Estudios Ambientales, e-mail: mirasebv187@cantv.net

\*\* Universidad Simón Bolívar. División de Ciencias Biológicas.

\*\*\* Universidad Central de Venezuela. Instituto de Zoología Tropical, Caracas-Venezuela

proposed for the land-use planning and environmental management of ZEDES under study. Results point out agriculture is an activity causing environmental impacts and it must be evaluated early from the strategic decision making.

**Key words:** strategic environmental assessment; Special Areas for Sustainable Development (ZEDES); agriculture; Unare River basin.

## Introducción

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), en su Artículo 128, señala que “*el Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas y políticas, de acuerdo a las premisas del desarrollo sustentable...*”. La CRBV indica además, en el Artículo 305, que “*el Estado promoverá la agricultura sustentable como base estratégica del desarrollo rural integral, a fin de garantizar la seguridad alimentaria de la población...La seguridad se alcanzará desarrollando y privilegiando la producción agropecuaria interna, entendiéndose como tal la proveniente de las actividades agrícolas, pecuaria, pesquera y acuícola.*” (Garay, 2001:126,128).

En lo relativo al desarrollo rural integral, el Ministerio de Planificación y Desarrollo (MPD, 2001) señala que éste debe ser coherente con prácticas conservacionistas y el uso sustentable de los recursos agua y suelo. Asimismo establece como prioridad, para los próximos años, la recuperación, conservación y protección de las cuencas hidrográficas críticas. En este sentido, entre los planteamientos del MPD está el promover el estableci-

miento de *zonas especiales de desarrollo sustentable*.

En el año 2001 se promulga, con fuerza de ley, el Decreto 5.556 de Zonas Especiales de Desarrollo Sustentable (ZEDES). En el artículo 2 de este decreto se definen las ZEDES como “*...aquellas áreas del territorio venezolano que sean delimitadas por el Ejecutivo Nacional con la finalidad de instrumentar y ejecutar planes especiales de desarrollo integral de acuerdo a sus características y potencialidades económicas*”. Asimismo se especifica en este artículo, que para la ejecución de los planes a ser desarrollados en estas áreas, “*...se procurará la desconcentración de la población y la promoción de incentivos y condiciones para fomentar el asentamiento de actividades productivas*” (República Bolivariana de Venezuela, 2001a: 5).

En los artículos 8 y 7 del Decreto de ZEDES se señala que corresponde al MPD “*la determinación de los planes, programas y proyectos a ser ejecutados en cada una...*” de estas zonas y que “*de conformidad con la ley respectiva; el Presidente de la República podrá nombrar un Ministro de Estado para la coordinación y control...*” de las ZEDES (República Bolivariana de Venezuela, 2001a: 7). Hasta los momentos del presente estudio, la información acerca de las ZE-

DES estaba en el Fondo Nacional para el Financiamiento de las Zonas Especiales de Desarrollo Sustentable (FONZEDES), organismo que coordina y controla estas zonas, presidido por el Ministro de Estado ([www.ZEDES.gob.ve](http://www.ZEDES.gob.ve)).

De acuerdo con la Comisión para el Ambiente y el Desarrollo (World Commission on Environment and Development, 1987), la habilidad para seleccionar políticas sustentables está en considerar, de forma simultánea, la dimensión ecológica con la económica, así como con otras propuestas en la misma agenda, y en las mismas instituciones. Una vía para ello es la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

La EAE se define como un proceso sistemático para evaluar las consecuencias ambientales (físico-naturales y sociales) de políticas, planes, programas de desarrollo con la finalidad de asegurar que éstas se incluyan y se traten apropiadamente en las etapas tempranas de la toma de decisiones, tal como se hace con las consideraciones económicas (Sadler y Verheem, 1996). Este proceso sistemático debe conducir a: 1) informar a los planificadores, tomadores de decisiones y público afectado acerca del logro de la sustentabilidad en las decisiones estratégicas y en las alternativas seleccionadas, y 2) asegurar un proceso democrático en la toma de decisiones (IAIA, 2002).

En Venezuela, la EAE se sustenta en lo establecido en el Decreto 1.257 de la República de Venezuela, de fecha 13 de marzo de 1996. En el artículo 2 de dicho decreto, se señala que la evaluación ambiental se cumplirá como parte del

proceso de toma de decisiones durante la formulación de políticas, planes, programas de desarrollo, “...a los fines de la incorporación de la variable ambiental, en todas sus etapas.” Adicionalmente, en el artículo 39 se indica que el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales y “los organismos correspondientes, establecerán los mecanismos e instrumentos para verificar la incorporación de la variable ambiental en políticas, planes, programas... no sujetos a la tramitación de aprobaciones para la ocupación del territorio, formulados por el sector público”, (MARNR, 1996a: 3, 20).

Sin embargo, en el Decreto 1.257 no hay lineamientos metodológicos para llevar a cabo una EAE. Hasta la fecha, el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales no ha definido aún estos lineamientos (Machado com. per., 2006). En este sentido, Dalai-Clayton y Sadler (2003) señalan que en la EAE deben aplicarse los principios básicos de una Evaluación de Impacto Ambiental.

Más recientemente, la Ley Orgánica de Planificación, en los artículos 5, 12 y 16, deja abierta la posibilidad de introducir las consideraciones estratégicas en el tratamiento del territorio, dado que contempla el medir el impacto de las acciones de la planificación, a través del conocimiento de sus efectos en el logro de la imagen objetivo, entendiéndose por ésta, “...el conjunto de proposiciones deseables a futuro para un período determinado, elaboradas por los órganos de planificación” (artículo 5), (República Bolivariana de Venezuela, 2001b: 6).

El presente trabajo tiene un carácter exploratorio, ya que se aplica el enfoque de la EAE a dos ZEDES: Mesa de Guanipa, aprobada en el Decreto 2.458 (República Bolivariana de Venezuela, 2003) y cuenca del Unare, aún sin aprobar para el momento del presente estudio (Salas, com. per., 2005).

De acuerdo al decreto antes mencionado, parte de la ZEDES Mesa de Guanipa se ubica en el estado Anzoátegui e incluye a los municipios Anaco, Santa Ana y Aragua, donde se localizan las cabeceras del río Unare y de los ríos Orocopiche y Güere, ambos afluentes del río Unare (Figura 1).

La ZEDES cuenca del Unare abarcará un sector entre Zaraza y Clarines (Salas com. per., 2005), el cual incluiría tanto sectores del estado Anzoátegui como del estado Guárico. Dada la dirección del drenaje superficial entre estos dos centros poblados, el escurrimiento asociado a la actividad agrícola eventualmente sería captado por el río Unare (Figura 1).

Los impactos aguas abajo de estas ZEDES podrían ocasionar cambios en el río Unare y por ende, en el sistema lagunar Unare-Píritu, donde desemboca este curso de agua. El principal interés de aplicar el enfoque de la EAE es visualizar estos cambios en el sistema lagunar, dado que en éste hay otras actividades identificadas como de seguridad alimentaria en la CRBV: pesca y acuicultura. En este sentido, la FAO (1995: s/n) en el Código de Conducta para la Pesca Responsable, artículo 6.8, indica la necesidad de proteger todos los hábitat críticos para la pesca en los ecosistemas marinos y de agua dulce,

como las zonas húmedas, los manglares, las lagunas, las zonas de cría y desove, *“...de la destrucción, la degradación, la contaminación y otros efectos significativos derivados de las actividades humanas que constituyan una amenaza para la salud y la viabilidad de los recursos pesqueros”*.

Es por ello que en el presente trabajo se plantea identificar: 1) potenciales impactos que pudieran asociarse a la propuesta agrícola de las ZEDES en estudio, con énfasis en los efectos tanto en el río Unare, como en el sistema lagunar; 2) impactos acumulativos presentes en el sistema lagunar que pudieran magnificarse con la reactivación de la actividad agrícola asociada a las ZEDES seleccionadas, y 3) medidas de carácter estratégico.

A los fines de aplicar el enfoque de la EAE, se considera un área de estudio directa y otra referencial. El área directa, localizada entre los 10° 03' - 10° 06' 44", de latitud norte y los 68° 11' 10"-68° 11' 30", de longitud oeste (Figura 1), se seleccionó porque en ella se encuentran: los dos centros poblados del sistema lagunar próximos al río Unare (La Cerca y Nuevo Unare), el sitio de pesca más cercano al río (La Cerca), infraestructura asociada a la acuicultura (lagunas de producción activas e inactivas y canales de toma y descarga), la sección del río Unare desde el inicio de su planicie de desborde hasta su desembocadura en el mar y el conjunto de caños y madres viejas a través de los cuales el río Unare drena hacia las lagunas de Unare y Píritu.

El área referencial es el sistema lagunar Unare-Píritu, incluyendo las dos

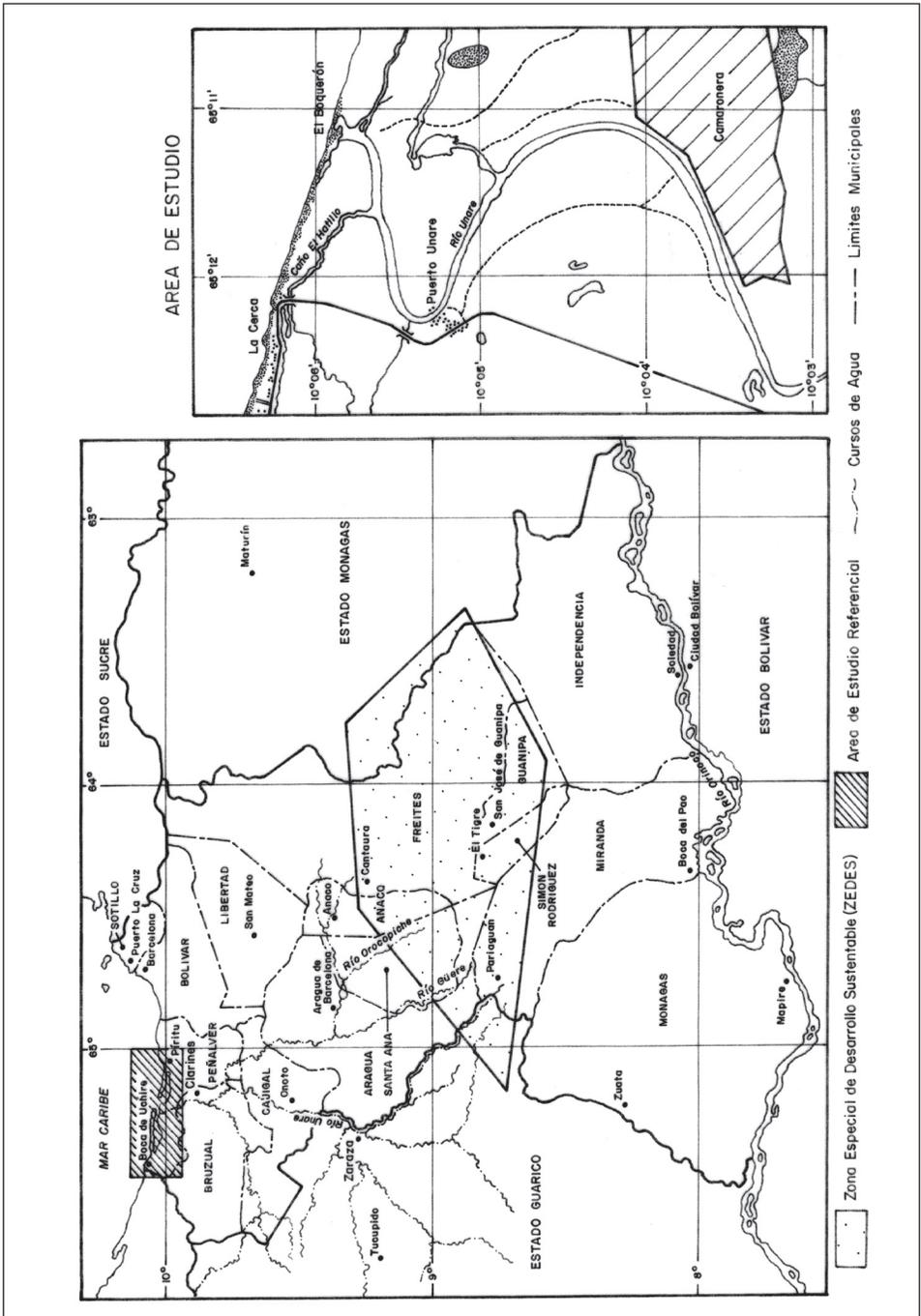


Figura 1. ZEDES - Mesa de Guanipa y área de estudio

lagunas y sus bocas, la barra que separa las lagunas del mar Caribe y la costa sur (Figura 2).

De acuerdo al artículo 2 de la Ley de Zonas Costeras (República Bolivariana de Venezuela, 2001c: 10) tanto al área de estudio directa como referencial se consideran 'zona costera', por ser una unidad geográfica "...conformada por una franja terrestre, el espacio acuático adyacente y sus recursos, en la cual se interrelacionan los diversos ecosistemas, procesos y usos presentes en el espacio continental...".

Finalmente, la motivación del presente trabajo se sustenta en lo planteado por Duffy (2004). Este autor señala que la agricultura es uno de los sectores productivos para el cual raramente se realiza una evaluación de impacto ambiental, a pesar de los 'enormes' efectos negativos asociados, los cuales deberían evitarse. Por lo tanto, es necesario realizar estudios de casos para ilustrar el beneficio de dichas evaluaciones con relación a la actividad agrícola.

## Metodología para aplicar el enfoque de la EAE al caso de estudio

Dado que no existen lineamientos oficiales para realizar EAE en Venezuela, en el presente estudio se adaptó la metodología propuesta por Sebastiani *et al.* (1998; 2000) y Sebastiani (2002) para aplicar este enfoque a instrumentos de ordenación del territorio (planes y reglamentos, propuestos o aprobados)

En el cuadro 1 se muestra la metodología sugerida por los autores antes mencionados y se señalan los pasos de la adaptación de esta metodología al caso en estudio, los cuales se detallan a continuación:

**Paso 1.** Identificar propósitos y objetivos de las ZEDES en estudio.

Para ello se recopiló información a través de: comunicación personal con Salas (com. per., 2005), revisión de lo establecido en el Decreto 2.458 para la ZEDES Mesa de Guanipa y consulta electrónica.

**Paso 2.** Identificar las modalidades de uso agrícola propuestas para las ZEDES e impactos potenciales asociados que pudieran, directa o indirectamente, afectar al río Unare.

Las modalidades del uso agrícola propuestas para las ZEDES en estudio se identificaron con base en la información suministrada por Salas (com. per., 2005). Seguidamente, se clasificaron en sistemas y subsistemas agrícolas de acuerdo a lo establecido por Avilán y Eder (1986). La definición utilizada de sistema agrícola es la propuesta por Spencer y Stewart (1973: 532): "*Conjunto reconocible de procedimientos y actividades agrícolas que pueden distinguirse como un patrón funcional integrado, caracterizado por una cohesión genésica y genérica de elementos rasgos, tecnologías, procedimientos y actividades. Individualmente los sistemas se diferencian en el desarrollo innovador y en el empleo de distintos métodos socioculturales, tecnológicos y operacionales agrupados para dar la*

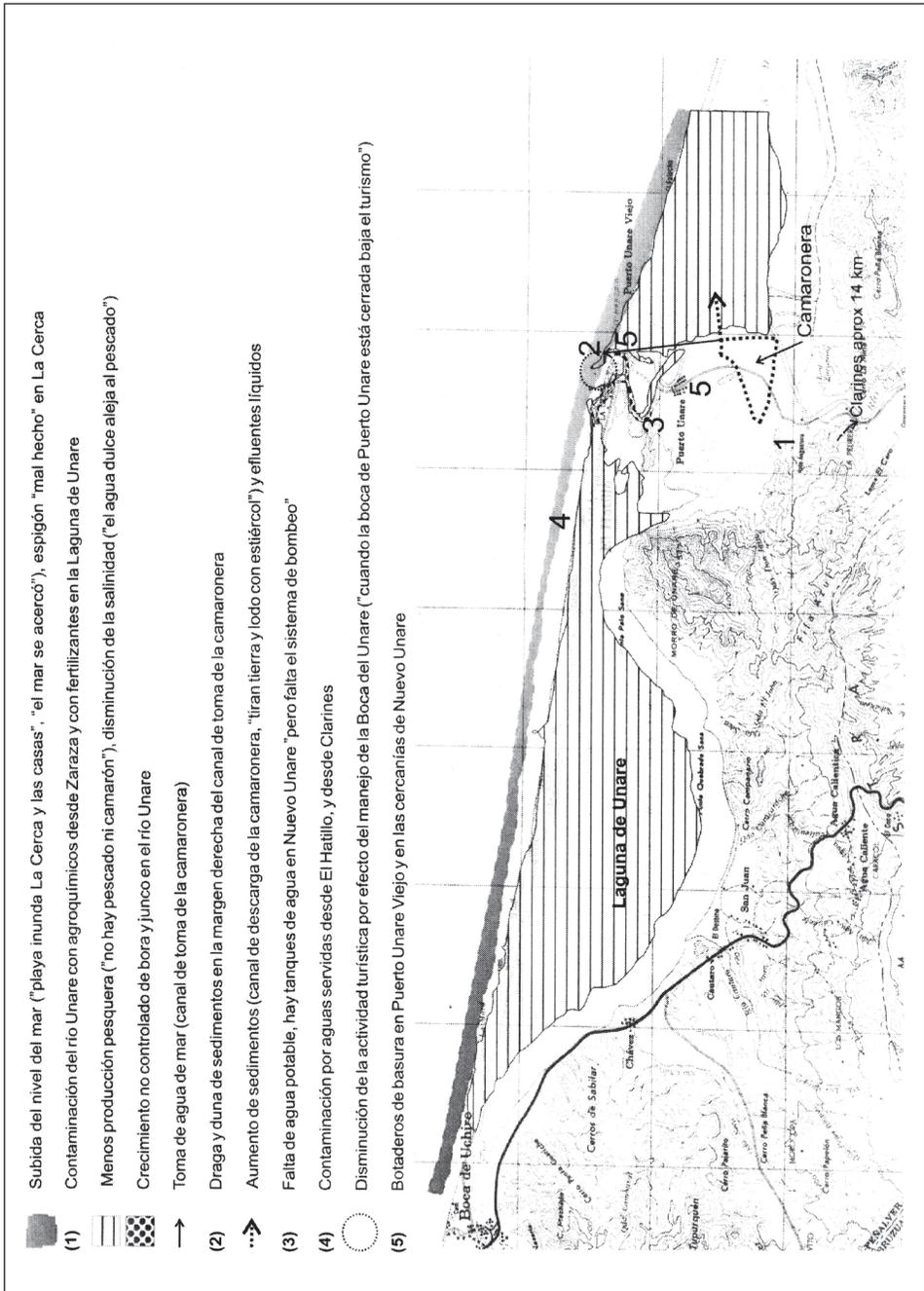


Figura 2. Mapa de conocimiento espacial: Impactos identificados en el sistema lagunar relacionados, principalmente, con cuerpos de agua

### Cuadro 1. Metodología propuesta

Pasos sugeridos por Sebastiani <i>et al.</i> (1998, 2000, 2002) para aplicar el enfoque de la EAE a instrumentos de ordenación del territorio (planes y reglamentos)	Pasos adaptados al caso en estudio
- Identificar propósitos y objetivos de los instrumentos de ordenación del territorio	- Identificar propósitos y objetivos de las ZEDES en estudio
- Identificar las características principales de las unidades de ordenación territorial y establecer grados de sensibilidad ambiental	- Identificar las modalidades de uso agrícola propuestas para las ZEDES e impactos potenciales asociados que pudieran, directa o indirectamente, afectar al río Unare
- Identificar impactos potenciales asociados a las modalidades de uso de la tierra propuestas	- Identificar impactos potenciales asociados a los sistemas y subsistemas agrícolas propuestos que pudieran, directa o indirectamente, afectar al río Unare. Relacionar los impactos identificados con mecanismos a través de los cuales el uso de la tierra influye en ecosistemas fluviales - Identificar modalidades de uso de la tierra y acciones o procesos asociados a éstas con impactos sobre los cuerpos de agua en la zona costera - Identificar aspectos ambientales de los cuerpos de agua que a su vez influyen sobre estas modalidades de uso
- Verificar restricciones y acciones propuestas en los instrumentos de ordenación bajo el esquema de medidas normativas, estratégicas y operativas	- Proponer medidas normativas, estratégicas y operativas

#### *producción y disposición del ensamblaje de las plantas y animales”.*

Cada sistema agrícola puede tener subsistemas, entendiéndose por éstos (Eder y Avilán (1977: 13): *“una división real dentro de un sistema dado por diferentes cultivos, variación en la localización y tratamiento, diferenciación espacial, inversión y mano de obra, entre otros puntos de diagnóstico”.*

Se identificó además el indicador del paisaje asociado a la implantación de un sistema agrícola en particular y luego se agruparon los sistemas y subsistemas propuestos para las ZEDES de acuerdo a los grados de cambio o niveles de intervención. Según Sebastiani y Martínez (2004), el nivel de intervención viene dado por los cambios introducidos en el paisaje natural al poner en práctica un uso en particular. Este nivel puede pre-

sentar varios grados de intensidad (alto, medio y bajo), dependiendo de cuanto se aleje el área intervenida de su condición natural y, por ende, de su posibilidad de recuperación, una vez se implante el uso en cuestión.

**Paso 3.** Identificar los impactos asociados a los sistemas y subsistemas agrícolas propuestos que pudieran, directa o indirectamente, afectar al río Unare. Una vez identificados los impactos éstos se relacionaron con los mecanismos identificados por Allan (2004), por los cuales el uso de la tierra influye en los ecosistemas fluviales.

**Paso 4.** Identificar modalidades de uso de la tierra y acciones o procesos asociados a éstas, con impactos sobre los cuerpos de agua en la zona costera. Asimismo,

mo, identificar aspectos ambientales de los cuerpos de agua que, a su vez, influyen sobre estas modalidades de uso. Para este paso se recopiló información bibliográfica y de campo a través de entrevistas semi-estructuradas (Flick, 1998), sin pretender probar ninguna hipótesis. Esto con la finalidad de conocer la visión de los pobladores acerca de los principales problemas ambientales y socioculturales en el área de estudio, de acuerdo con lo establecido en el artículo 128 de la CRBV (Garay, 2001: 68), el cual señala que “*el Estado desarrollará una política de ordenación del territorio... que incluya... la consulta...*”.

Las entrevistas semi-estructuradas se realizaron, el día 27/11/04, en las localidades de La Cerca y Nuevo Unare, a personas adultas (mayores de 18 años) mediante un cuestionario guía<sup>1</sup>. Para la realización de las entrevistas fueron consultados los datos del INE (2004), referentes al número total de viviendas en cada centro poblado, encontrándose que La Cerca tiene 91 viviendas y Nuevo Unare 67. Dado que se contaba con 8 entrevistadores, se decidió aplicar 24 entrevistas en La Cerca y 16 en Nuevo Unare, representando esto el 26% y 24% del total de viviendas, respectivamente.

En La Cerca se hizo un reconocimiento previo de las vías de penetración que pudieran transitarse a pie y no estuvieran inundadas, tomando como punto de inicio para realizar las entrevistas el extremo oeste del centro poblado. Para el caso de Nuevo Unare, las entrevistas se realizaron a partir del extremo este. En ambos centros poblados, los entrevistadores se

distribuyeron a lo largo de la vía principal en la intersección con vías secundarias. En las vías secundarias, los entrevistadores seleccionaron las viviendas ocupadas de acuerdo a la secuencia de aparición de las mismas, hasta completar el número de entrevistas asignadas.

Con la finalidad de obtener información del conocimiento espacial de los usuarios acerca de la condición ambiental del área de estudio, se aplicó la metodología propuesta por Sebastiani (1994), basada en la construcción de una imagen de grupo donde mapas mentales individuales son transformados por el investigador en una sola imagen, para proyectar información con la finalidad de exhibir compatibilidad, complementariedad o convergencia entre éstos (Whyte, 1970; Beck y Wood, 1976 y Hampden-Turner, 1981 en Sebastiani, 1994). Esta imagen de grupo creada por el investigador se denominó mapa de conocimiento o preferencia espacial (Whyte, 1970 en Sebastiani, 1994).

Tanto en La Cerca como en Nuevo Unare, se le entregó al entrevistado una copia cartográfica del sistema lagunar y marcadores de colores para diferenciar los aspectos que quisiera señalar o explicar, con relación a las siguientes preguntas: ¿a dónde no llevaría visitantes?, ¿qué lugares o cosas han cambiado en el sistema lagunar?, ¿dónde pesca? y ¿qué actividades piensa usted han empeorado la situación de la comunidad? Una vez obtenidos los mapas mentales, fueron digitalizados y procesados mediante Autodesk AutoCAD 2004 ®. Estos mapas se solaparon para construir mapas de

conocimiento o preferencia espacial a fin de localizar impactos asociados con el río Unare y con el sistema lagunar Unare-Píritu.

**Paso 5** Proposición de medidas. Dalai-Clayton y Sadler (2003) señalan que a diferencia de los estudios de impacto ambiental, en los cuales las medidas son específicas, en la EAE las medidas son de carácter general. En este contexto, Graham (1993) propone diferenciar la nomenclatura de las medidas a proponer en las EAE como sigue:

*Medidas normativas*, las cuales guían en lo que se puede y no se puede hacer.

*Medidas estratégicas*, las cuales orientan hacia el modo de implementar la norma y hacia el establecimiento de programas para guiar lo que se tiene que hacer.

*Medidas operativas*, indicativas de quiénes son responsables de la ejecución de las acciones y programas propuestos.

En el presente estudio se proponen medidas (normativas, estratégicas y operativas) relacionadas con la ordenación del territorio y gestión ambiental, de acuerdo con las propuestas de los autores antes mencionados.

## Resultados

### **Propósitos y objetivos de las ZEDES en estudio y modalidades de uso agrícola propuestas**

De acuerdo con Salas (com. per., 2005), la ZEDES de la cuenca del Unare tendría como objetivo el fortalecimiento de la ganadería de doble propósito en las inme-

diaciones de la población de Clarines, y la siembra de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en las cercanías de Zaraza. Aunque la ZEDES de la cuenca del Unare aún no había sido aprobada al momento del presente estudio, ya contaba con los recursos del plan de inversión para el 2005-2006 (Gobernación del estado Anzoátegui, 2005).

La ZEDES de la Mesa de Guanipa se crea con una visión estratégica del Ejecutivo Nacional para transformar el área en cuestión en una región agroindustrial productiva y competitiva con valor agregado, con una estructura de centros poblados equilibrados, en armonía con el ambiente, para el logro de un desarrollo sustentable, con la participación del sector privado, la participación comunitaria y la acción rectora, promotora y facilitadora del Estado (República Bolivariana de Venezuela, 2003). Según Salas (com. per., 2005), se plantea en el plan de inversión 2005-2006, la producción de merrey (*Anacardium occidentale*) en la Mesa de Guanipa.

Por lo tanto, se consideran relevantes a los fines del presente estudio los sistemas agrícolas: plantación (subsistema caña de azúcar y merrey) y ganadería semi-intensiva (subsistema doble-propósito).

### **Impactos potenciales asociados a los sistemas y subsistemas propuestos para las ZEDES en estudio que pudieran afectar al río Unare**

UNEP (2002) señala que los problemas de calidad de agua generalmente son más severos que los de su disponibilidad, par-

ticularmente en las regiones en desarrollo. Asimismo identifica tres factores que causan aumento en la demanda de agua: el crecimiento poblacional, la expansión industrial y la agricultura bajo riego.

Allan (2004), refiriéndose a la influencia del uso de la tierra en ecosistemas fluviales, puntualiza que:

- A medida que se expanden las tierras agrícolas en las cuencas, hay disminución en la calidad del agua, especies, hábitat y arreglos biológicos.
- Los ríos en paisajes agrícolas muy intervenidos, tienden a tener un hábitat de calidad pobre que se refleja en una disminución en los índices de hábitat y en la estabilidad de los márgenes. Asimismo, en éstos aumenta la deposición de sedimentos sobre y dentro del lecho.
- El aumento en la actividad agrícola se asocia con altos aportes de sedimentos, nutrientes y pesticidas.
- El uso agrícola aumenta los aportes no puntuales de contaminantes, impacta hábitat ribereños y del cauce y altera los flujos.
- Los cambios en la hidrología de los ríos debido a la expansión del uso agrícola son variables, dependiendo de: la tasa de evapotranspiración del cultivo comparado con la de la vegetación natural, cambios en la capacidad de infiltración del suelo, extensión del sistema de drenaje y de si hay irrigación, con agua del río o agua subterránea.

Igualmente, Allan (2004) indica que los cultivos que se siembran en fila afectan más los ecosistemas fluviales que la actividad agrícola sustentada en pastos.

Interesan a los fines del presente trabajo, los principales mecanismos señalados por Allan (2004) a través de los cuales el uso de la tierra influye en ecosistemas fluviales:

- Sedimentación
- Enriquecimiento de nutrientes
- Contaminación
- Alteración hidrológica
- Clareo y apertura de la canopia en la vegetación ribereña
- Pérdida de restos grandes de leña

En el contexto antes planteado, Ruiz-Silveira, *et al.* (2001) señalan que los sistemas convencionales de producción agropecuaria en Venezuela, utilizan de forma masiva subsidios energéticos y aplican tecnologías inapropiadas, siendo el resultado la degradación progresiva de los recursos naturales, el deterioro del ambiente y de las condiciones de vida en el medio rural.

En el área en estudio, la actividad agrícola podría aumentar el suministro de nutrientes en el humedal de la zona costera. Al respecto, Lemly y King (2000) y Malmqvist (2002), señalan que tal aumento de nutrientes podría incidir negativamente sobre organismos como camarones y otros macroinvertebrados acuáticos, así como también en aves y peces que se alimentan de este recurso, modificando así las cadenas tróficas.

En el cuadro 2 se sintetiza la información recabada con relación a: 1) sistemas y subsistemas agrícolas e indicador del paisaje asociado a la implantación de un sistema agrícola en particular; 2) nivel de intervención (alto, medio, bajo) asociada-

do a los sistemas y subsistemas agrícolas propuestos en las ZEDES en estudio; 3) impactos ambientales potenciales asociados a los sistemas agrícolas propuestos, y 4) potencial relación entre los impactos identificados con los mecanismos que influyen en los cuerpos de agua.

La información reseñada en el cuadro 2 indica que los sistemas agrícolas propuestos para las ZEDES en estudio podrían afectar las condiciones del río Unare y, por ende, las condiciones en los cuerpos de agua en la zona costera. Asimismo, sería conveniente analizar con cuidado la opción del cultivo de la caña de azúcar en la ZEDES cuenca de Unare, pues este subsistema agrícola sería el que tendría el mayor potencial de ocasionar cambios en los mecanismos señalados.

**Modalidades de uso de la tierra y acciones o procesos asociados a éstas con impactos sobre los cuerpos de agua en la zona costera y aspectos ambientales de los cuerpos de agua que, a su vez, influyen sobre estas modalidades de uso**

A partir de la información recabada, tanto en la bibliografía como en las entrevistas y mapas de conocimiento o preferencia espacial, se identificaron las siguientes modalidades de uso de la tierra con impactos en los cuerpos de agua del sistema lagunar: agricultura (aguas arriba del sistema lagunar), pesquería, acuicultura, asentamientos urbanos, transporte y uso recreacional.

A continuación sólo se listan, por modalidad de uso, los impactos asociados a cuerpos de agua. Éstos se organizan de

acuerdo a la fuente de información (bibliográfica o entrevistas). De ser pertinente, se identifican aspectos ambientales de los cuerpos de agua que, a su vez, influyen sobre modalidades de uso de la tierra. Asimismo, se incluyen observaciones de campo, recabadas en noviembre de 2004 e información proveniente de comunicaciones personales con expertos en el aspecto calidad de agua. También, se hace referencia a los mapas de conocimiento o preferencia espacial obtenidos para localizar impactos identificados.

***Agricultura (aguas arriba del sistema lagunar)***

*Impactos identificados en la literatura*

- Variaciones en la posición de la línea de costa por un marcado proceso erosivo evidenciado en el sector costero del cordón litoral de la laguna de Unare, atribuible, en parte, a la intervención antrópica en la parte alta y media de la cuenca del río Unare, en donde se han construido un total de 18 presas y 2.000 lagunas artificiales para almacenar agua con fines de uso agrícola y pecuario (Pacheco, 2002; Rodríguez y González, 2001). Pacheco (2002) señala que las presas almacenan sedimentos transportados por el río Unare, lo que disminuye la cantidad de material que llega a la desembocadura. Este autor también señala que esta disminución de sedimentos se asocia con el retroceso de la línea de costa en La Cerca, lo cual origina la penetración de las aguas del mar y la inundación de viviendas. Durante la visita de campo, se observó esta situación.

**Cuadro 2. Sistemas y subsistemas propuestos para las ZEDES, indicador del paisaje, nivel de intervención e impactos potenciales asociados y relación entre los impactos identificados y los mecanismos que pudieran afectar al río Unare**

Sistemas y subsistemas agrícolas propuestos e indicador del paisaje asociado su implantación	Nivel de intervención asociado a los sistemas y subsistemas agrícolas propuestos	Impactos ambientales potenciales asociados a los sistemas y subsistemas propuestos	Potencial relación entre los impactos identificados y mecanismos que pudieran afectar el río Unare					
			Sedimentación	Enriquecimiento de nutrientes	Contaminación	Alteración hidrológica	Claeo y apertura de vegetación ribereña	Pérdida de resbos de leña
Ganadería semi-intensiva. Subsistema: Ganadería de leche y carne (doble propósito). Existe una transformación de la cobertura herbácea natural por la presencia de pastos mejorados con color y textura uniforme. Las parcelas son rectilíneas, con potreros de tamaño mediano a pequeño, los cuales, generalmente, se encuentran delimitados por cercas vivas o estantillos con alambres. Los rebaños de ganado son de razas mejoradas. Los potreros se distribuyen en la periferia de un núcleo central constituido por la casa del dueño o caporal, galpones, corrales, tanques de agua, mangas, rampa metálica o de madera para la carga del ganado y, de ser pertinente, corrales de ordeño con establos	Medio	Alteración de la calidad de las aguas por micro-organismos fecales y excretas		X	X			
		Alteración de la estructura del suelo por sobre pastoreo	X					
		Presencia de manchas de aceite en tierra y en aguas, por uso de bombas de extracción de agua			X	X		
		Afectación de suelos y aguas por utilización de agroquímicos (ocasionalmente)			X			
		Tala de vegetación ribereña				X	X	X
Plantación. Subsistemas: Caña de Azúcar (CA), Merer (M). Se caracteriza por la presencia de grandes a medianas extensiones de un solo cultivo que presenta un patrón geométricamente regular y/o adaptado a las características del terreno. Las plantas están distribuidas regularmente, produciendo un patrón uniforme, roto por las separaciones en campo o tablones. No hay infraestructura dentro de los campos de la plantación. Las pocas viviendas asociadas, se localizan en los alrededores del sitio de preindustrialización del cultivo	Alto	Cambio de la cobertura natural y la composición florística. Introducción de especies exóticas (CA- Asia, M- Bajo Amazonas)					X	X
		Afectación de suelos y aguas, superficiales y subterráneas, por utilización de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas, para CA el uso es intensivo)		X	X			
		CA: Potencial afectación de aguas, superficiales y subterráneas por: tomas para irrigación y aumento en la evapotranspiración				X	X	
		Afectación del hábitat					X	X
		Potencial erosión por remoción de sustrato arenoso por el paso de maquinaria agrícola	X					
		CA: afectación de suelos por quema de biomasa en la preparación del terreno	X	X				
		CA: Afectación de aguas por aporte de materia orgánica asociada al lavado en áreas donde ha ocurrido quema	X	X				
		Cambio total en la cubierta vegetal natural y en la composición florística				X	X	X
		Tala o cambio en la vegetación ribereña					X	X
		Pérdida de la diversidad biológica					X	X
Presencia de manchas de aceite, en tierra y en aguas, por uso de bombas de extracción de agua y maquinaria agrícola en general				X				

Fuente: Elaboración propia con base en: -Columnas 1 y 2- Avilán y Eder (1986) y Sebastiani y Martínez (2004); -Columna 3- Sebastiani y Martínez (2004), Bertorelli y Coll (1999), FAO (2001), MAG (2005), Worldbank (2005), Pomareda, y Murillo (2004), Ruiz-Silvera *et al.* (2001), UNESCAP (2000); -Columna 4- Allan (2004).

- Erosión y aumento de transporte de sedimentos por los ríos, principalmente en el borde sur de la laguna de Píritu (Suárez, 2004).
- Contaminación química por plaguicidas y fertilizantes (Romero y Olivo, 1982 en Suárez, 2004). Al respecto Rodríguez y González (2001) señalan que en la cuenca del Unare se utiliza agroquímicos de ‘extrema toxicidad’, especialmente insecticidas. De igual manera, INIA-MARNR (2003: Capítulo Calidad del Agua, Sección 3.1, s/n) indican que “*las actividades agrícolas y pecuarias que se desarrollan en la cuenca de este río, aportan una fuerte entrada de nutrientes nitrogenados y fosforados, y plaguicidas*”

#### *Impactos identificados en las entrevistas*

- Aumento del nivel del mar por lo que ‘muchas casas se inundan’, el mar se ‘esta metiendo’ en los pueblos de la barra (La Cerca), (Figura 2).
- Efluentes con fertilizantes utilizados aguas arriba. Se menciona particularmente a Zaraza como fuente de fertilizantes y a la laguna de Unare como cuerpo receptor (Figura 2).

#### **Pesquería**

##### *Impactos identificados en la literatura*

- Manejo inadecuado de los recursos pesqueros, dentro y fuera de las lagunas de Unare y Píritu. El INIA-MARN (2003: Capítulo de Pesquerías, Sección 1.4, s/n) señala que: “*No existe un manejo adecuado de los recursos pesqueros... Dentro de las lagunas el control de la actividad pesquera es deficiente, no*

*pudiéndose conocer con una precisión razonable ni la cantidad de pescadores que operan, ni la magnitud y composición de los desembarques que efectúan. Por este motivo es muy difícil establecer medidas de manejo que preserven tanto los recursos pesqueros de la zona, como los ingresos de los pescadores que viven de esta actividad económica”.*

- Disminución de la talla de crecimiento de algunas especies de peces tal como el lebranche (*Mugil liza*), (Guerra y Marín, 2002). Ricker (1979, en Guerra y Marín, 2002) considera que cuando una población se explota intensamente, se origina una reducción de la talla promedio de la misma a través del tiempo. Guerra y Marín señalan además que el lebranche es la especie de mayor valor económico; sin embargo, este recurso está fuertemente amenazado por el deterioro ambiental de la laguna de Unare, el manejo inadecuado de los volúmenes de agua dulce y por la sobrepesca.
- Desbalance de la salinidad debido a un ‘excesivo’ ingreso de agua dulce proveniente del río Unare, que pone en riesgo la producción de peces dentro de las mismas (Ramírez y Roa, 1994; Guerra y Marín, 2002).
- Manejo inadecuado de la apertura de las bocas de la laguna de Unare a los fines de la actividad (Ramírez y Roa, 1994; Guerra y Marín, 2002, INIA-MARN, 2003). Cuando las bocas de las lagunas permanecen cerradas, no hay comunicación entre la laguna y el mar y se produce estancamiento de

aguas. El proceso de apertura y cierre de la boca principal de la laguna de Unare, Boca Unare, depende del caudal del río Unare. Por su parte, las Bocas Nueva y La Mora se encuentran cerradas la mayor parte del tiempo como consecuencia de la sedimentación, “...la cual ha sido acelerada por la poca comunicación dejada entre la carretera construida sobre la flecha litoral y la laguna con el mar” (INIA-MARN, 2003: Capítulo Calidad de Agua, Sección 3.2), (Figura 3).

- Contaminación de las aguas de la laguna de Píritu. INIA-MARN (2003: Capítulo Calidad de Agua, Sección 3.3) reportan que los expendedores del mercado de pescadores lanzan las vísceras y desechos de los pescados y otros organismos allí vendidos, “la descomposición de estos desechos ocasiona un incremento de la demanda biológica de oxígeno en la región, así como la presencia de olores nauseabundos...”.

#### *Impactos señalados en las entrevistas*

- Pesca de ahorque dentro de la laguna de Unare (Figura 3).
- Disminución de la salinidad de la laguna de Unare, lo que ocurre principalmente por el descontrol en la apertura de las bocas de la laguna y del río (durante la visita al área de estudio se observó crecimiento de bora y junco en las cercanías de la boca del río Unare), (Figura 2). En el aparte de la actividad acuícola se detalla el proceso de apertura y cierre de las bocas.
- Disminución de la pesca y tamaño de los organismos capturados (Figura 2).

## **Acuicultura**

### *Impactos identificados en la literatura*

- a. Asociados al proceso de ocupación de áreas de la laguna de Píritu:
  - Eliminación de áreas que correspondían a aguas someras y orillas pantanosas (Sebastiani *et al.*, 1994a).
  - Eliminación y alteración de madres viejas del río Unare (Sebastiani *et al.*, 1994a).
- b. Asociados a la fase de producción:
  - Toma de agua del río Unare. De acuerdo con el INIA-MARN (2003), la reciente instalación de aireadores en los estanques permitirá reducir la cantidad de agua dulce extraída del río Unare. Este informe señala también que “se ha comenzado a aumentar la salinidad del agua empleada en el cultivo” (INIA-MARN, 2003: Capítulo Procesos de la Camaronera, Sección 1.1.6, s/n) lo que implica un menor consumo de agua dulce.
  - Aporte de aguas de producción a la laguna de Píritu, las cuales ayudan al mantenimiento de los volúmenes del cuerpo de agua (INIA-MARN, 2003).
  - Descarga de efluentes a la laguna de Píritu con nutrientes, material orgánico e inorgánico en suspensión. El INIA-MARN (2003: Capítulo Procesos de la Camaronera, Sección 3.1, s/n) señala lo siguiente: “En mediciones efectuadas durante la temporada seca del año 2003 se registraron 190 mg/l de sólidos suspendidos totales y de ellos se estimó que 1,33 mg/l eran sólidos sedimentables (mayormente orgánicos) en el efluente de la granja. Esto representa un aporte diario

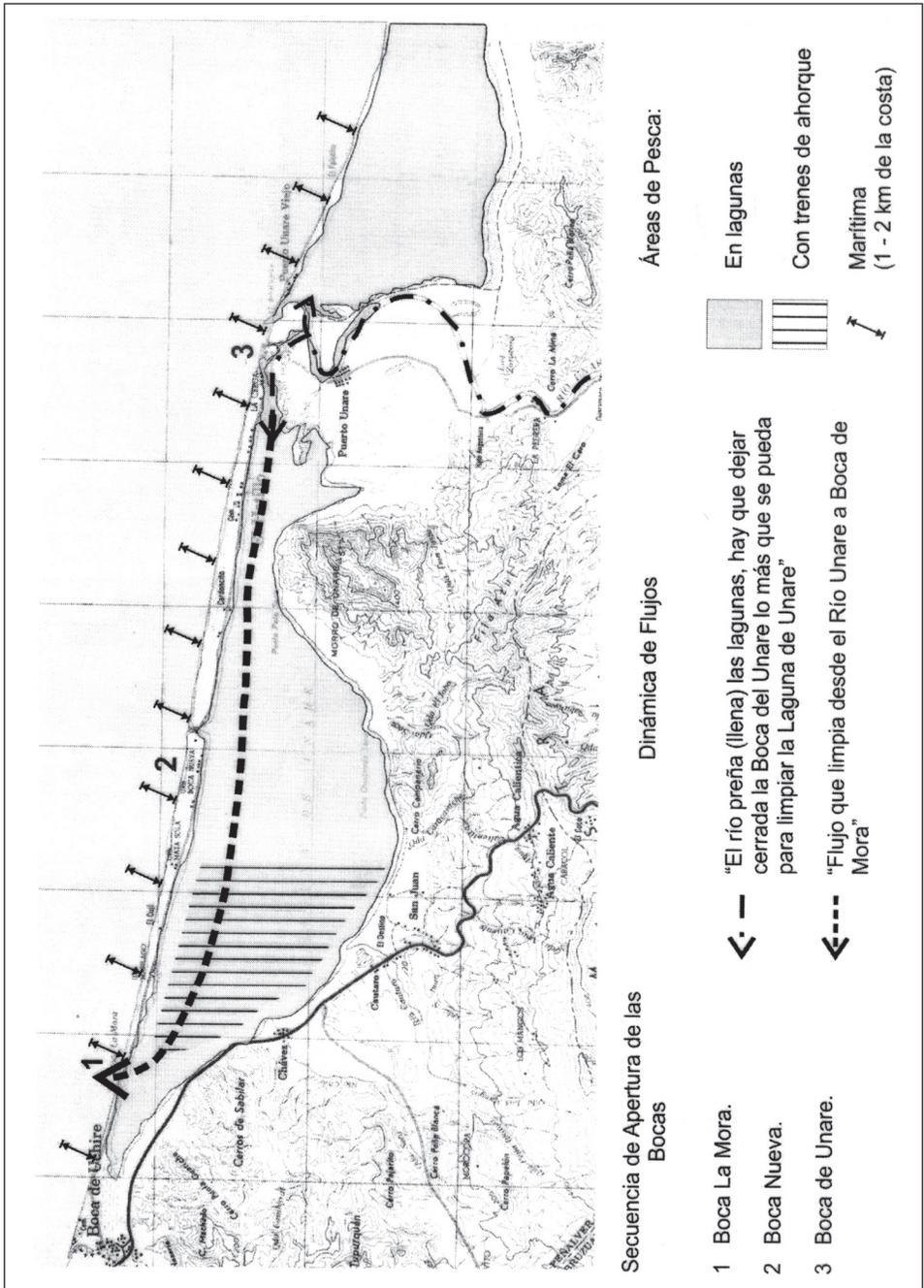


Figura 3. Mapa de conocimiento espacial: Secuencia de apertura de bocas, dinámica de flujos en la laguna de Unare y áreas de pesca identificadas en el sistema lagunar

*de 665 Kg. de sólidos sedimentables vertidos al medio lagunar... Tal valor se encuentra por encima de lo estipulado por la normativa nacional que regula la calidad de los efluentes que pueden ser vertidos en los estuarios (el Decreto 883 sobre calidad de agua, Sección III, Art. 10, establece un límite máximo de 80 mg/l de sólidos suspendidos y 1 mg/l de sólidos sedimentables)"... Este "material sólido podría a la larga incidir en la aceleración de la sedimentación del lecho lagunar".*

En cuanto a los nutrientes, el INIAMARN (2003: Capítulo Calidad del Agua, Sección 3.3, s/n) señala que la actividad acuícola: *"...descarga diariamente unas concentraciones de fósforo y nitrógeno, que si bien sus valores entran dentro de las normas del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, esta cantidad de nutrientes aunado a la poca profundidad del área y a las condiciones de circulación del ecosistema, estaría favoreciendo los procesos de eutrofización; por otra parte, la gran cantidad de materia orgánica que desechan, al ser degradada por la flora bacteriana reduce los niveles de oxígeno del medio y desprende no sólo nutrientes sino también otros compuestos como los metales que vienen asociados a ella, ocasionando un desmejoramiento en las condiciones de calidad de agua del ecosistema".*

- Variaciones en la posición de la línea de costa por un marcado proceso erosivo evidenciado en el sector costero del

cordón litoral de la laguna de Unare, atribuible, en parte, al canal de toma de la camaronera que produce una disminución de sedimentos en la costa que altera el balance sedimentario de la playa (Pacheco, 2002). En campo se observó, en la margen derecha del canal de toma, a la altura de la línea de playa, una duna producto de la acumulación de los sedimentos removidos por el dragado periódico del canal (Figura 2). Según Pacheco (2002), el efecto del marcado proceso erosivo que ocurre en el sector costero del litoral de la laguna, tiene como consecuencia que el agua de mar supera la escasa altura restante, llegando a inundar casas, lo cual se observó en campo.

#### *Impactos identificados en las entrevistas*

- Alteración en el manejo de las bocas en la laguna de Unare. Tradicionalmente, los pobladores de la zona se organizan en grupos para mantener las bocas abiertas o cerradas en determinadas épocas del año (Cuadro 3; Figura 3); sin embargo, ellos señalan que la camaronera abre y cierra las bocas cuando le resulta conveniente sin respetar los arreglos locales. Según los pobladores, estas perturbaciones en la dinámica de las bocas, contribuyen con la disminución en la productividad de las pesquerías locales, principalmente, debido a las variaciones en los niveles del agua, disminución de la salinidad en la laguna y a la falta de limpieza de la laguna de Unare asociada al flujo que se genera entre el río y las bocas (Figura 3).

- Disminución de la pesca, porque “*la camaronera cierra y abre la boca del río Unare cuando quiere*”. Villarroel (com per., 2004) señala que el canal de la camaronera (Figura 2) arrastra la mayor parte de las larvas de camarón, lo que afecta notablemente el número de peces. Adicionalmente, en el cercano y en los canales de la camaronera se quedan atrapados muchos peces, algunos de gran tamaño, lo que también contribuye a la disminución de la pesca en las zonas cercanas. “*Muchos pescadores han tenido que cambiar sus sitios de pesca, moviéndose generalmente hacia Puerto Píritu*”
- Aumento del nivel del mar por lo que muchas casas se inundan. El mar se está metiendo en los pueblos de la barra (La Cerca), (Figura 2).
- Problemas de descargas a la laguna de Píritu por parte de la camaronera, la cual a través del canal, “*lanzan tierra, lodo con estiércol*” (Figura 2), lo que genera un problema no sólo de mal olor, sino de aumento de nutrientes en la laguna de Píritu.

### **Asentamientos urbanos**

#### *Impactos identificados en la literatura*

- Aumento del delta del río Punta de Flor en la laguna de Píritu debido a la erosión acelerada asociada a la construcción de viviendas (Suárez, 2004).
- Aumento de contaminantes en la laguna asociados a la presencia de viviendas en el delta del río Punta de Flor en la laguna de Píritu (Suárez, 2004).
- Recepción en el sistema lagunar de aguas residuales, sin tratamiento, de las poblaciones vecinas. Gran parte de esas poblaciones carecen de red cloacal y de sistemas de recolección de desechos sólidos. La mayoría de los desechos domésticos se vierten directamente en las lagunas, ocasionando problemas de insalubridad. A estos desechos se le suman los provenientes del mercado de pescadores que funciona en este sector de la laguna de Píritu, donde los expendedores lanzan desechos de los pescados y otros organismos. Este tipo de desechos afecta la distribución de bacterias patógenas, el contenido de nutrientes, materia orgánica y sólidos (INIA-MARN, 2003).

**Cuadro 3. Secuencia de apertura de bocas en la laguna de Unare**

Nombre de la Boca	Quiénes la abren	Cuándo la abren	Cuánto dura abierta
Boca de Mora	Boca de Uchire	Julio	Mes y medio
Boca Nueva	El Hatillo	Finales de Julio	Se cierra sola
Boca de Unare	La Cerca	Dependiendo del nivel del río. ‘Este año (2004) la abrieron antes de tiempo.’ ‘No fueron los pobladores’	Hasta diciembre. (Ahora pasa hasta casi un año abierta)

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de las encuestas

*Impactos identificados en las entrevistas*

- Efluentes sin colectores y tratamiento previo. No hay red cloacal en Nuevo Unare y La Cerca. Además de este problema, los pobladores también denuncian la contaminación del río Unare por aguas servidas sin ningún tratamiento previo, desde poblados aguas arriba, especialmente desde Clarines, así como también la contaminación por fertilizantes y pesticidas (Figura 2). Esta situación podría asociarse con la recurrencia de diarreas. De acuerdo a los resultados de las entrevistas, el 24% y el 54% de los encuestados en Nuevo Unare y La Cerca, respectivamente, identificaron la diarrea como una de las enfermedades más comunes. Se reportó también el vertido de aguas servidas sin tratamiento, desde la población de El Hatillo, y de fertilizantes a la laguna de Unare (Figura 2).
- Falta de agua en Nuevo Unare. El 35% de los entrevistados identificó este problema como uno de los factores que le disgustan de vivir allí. Hay tanques de agua, pero falta sistema de bombeo (Figura 2).
- Acumulación de desechos sólidos, en Puerto Unare Viejo y en las cercanías de Nuevo Unare (Figura 2).
- Presencia de malos olores.
- Presencia de plaga. En Nuevo Unare y en La Cerca, el 20% y el 32% de los entrevistados respectivamente, identificó a 'la plaga' como uno de los factores que le disgustan de vivir allí. Asimismo, los encuestados en Nuevo

Unare (4%) y en la Cerca (13%) identificaron al dengue como una de las enfermedades más comunes.

**Transporte**

*Impactos identificados en la literatura*

- Aportes de hidrocarburos provenientes del drenaje de la vialidad. La vialidad de mayor magnitud es el tramo de la autopista Rómulo Betancourt que está sobre la laguna de Piritu.
- Aporte de hidrocarburos y metales por el tránsito constante de embarcaciones (INIA-MARN, 2003).
- Proceso de salinización por desviación de quebradas y arroyos, debido a la construcción de cuneteros en las carreteras (Ramírez y Roa, 1994).

**Uso recreacional**

*Impactos identificados en las entrevistas*

- Aumento de desechos sólidos en temporada alta de turistas: 'los turistas son cochinos'.
- Disminución de la actividad turística por efecto del manejo de la Boca de Unare (Figura 2).

En el contexto de la información recabada, se puede afirmar que el reforzamiento de la actividad agrícola en las ZEDES en estudio, sin considerar los impactos potenciales de éstas sobre el río Unare (Cuadro 2) y, por ende, sobre el sistema lagunar, podría repotenciar los problemas ambientales ya existentes. El impacto acumulativo de la agricultura vendría dado por la afectación al río Unare, mediante su influencia en mecanismos de:

- alteraciones hidrológicas con fines de riego,
  - sedimentación, y
  - enriquecimiento de nutrientes y contaminación.
- Perspectivas innovadoras de la agricultura. “*Un desarrollo agrícola acertado también puede proteger la biodiversidad y los recursos naturales para ésta y para las futuras generaciones y, sobre todo, ayudar a combatir la pobreza*”. Los países pueden necesitar un organismo supra-ministerial que haga de árbitro entre los objetivos contradictorios en el ámbito nacional.

### Medidas propuestas

De acuerdo a los impactos identificados en el punto anterior, se proponen medidas, tanto de ordenación del territorio como de gestión ambiental, organizadas en normativas, estratégicas y operativas, con relación a: zona costera y manejo de cuenca, actividad agrícola y calidad de agua (Cuadro 4).

Las medidas concuerdan con lo planteado por Fresco (2004: Spotlight, s/n), quien señala que existe la necesidad de coherencia política en muchos sectores, entre ellos la agricultura. Según este autor es necesario tomar medidas realistas tales como:

- Coherencia en las políticas a distintos niveles. El objetivo es evitar que políticas de mitigación de pobreza, salud, protección de la biodiversidad, ambientales, agrícolas y de otros tipos, se contradigan. “*Todos los asociados deberían concentrarse en las soluciones en las que todos salen ganando, en las que los objetivos y sus políticas derivadas están en sinergia*”. “*En esto hay que considerar que los procesos participativos nunca eliminarán por completo los intereses contrapuestos y las relaciones de poder, y pueden dar lugar a concesiones ineficaces*”.
- Ayuda técnica y normativa, así como de capacitación.

De acuerdo a Lacroix *et al.* (1994), una recomendación para un óptimo desarrollo de actividades es considerar criterios múltiples para evaluar sustentabilidad; entre ellos: políticos, sociales y económicos, y ambientales. Obviar o subestimar cualquiera de estos factores conduciría a que la actividad en vez de aportar soluciones y beneficios desencadene fuertes problemas de manejo.

### Conclusiones

En el presente trabajo la metodología propuesta permitió aplicar el enfoque de la EAE con la finalidad de prever los impactos potenciales ambientales, incluyendo los acumulativos, de la propuesta de ZEDES con ámbito geográfico en la cuenca del Unare. Asimismo, permitió proponer medidas con miras a integrar la variable ambiental en el proceso de toma de decisiones para el logro de un desarrollo sustentable. La metodología propuesta podría ser aplicada para cualquier ZEDES, haciendo los ajustes necesarios

**Cuadro 4. Medidas normativas, estratégicas y operativas relacionadas con ordenación del territorio y gestión ambiental para las ZEDES en estudio**

Zona costera y manejo de cuenca		
Medidas normativas	Medidas estratégicas	Medidas operativas
<p>Ley de Zonas Costeras (República Bolivariana de Venezuela, 2001c):</p> <p>Artículo 13. La administración, uso y manejo de las zonas costeras se desarrollará con arreglo al Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costera.</p> <p>Artículo 6. La Gestión integrada de las Zonas Costeras se regirá por el manejo de cuencas garantizando la protección, conservación y aprovechamiento sustentable, orientados a controlar el aporte de sedimentos, nutrientes y contaminantes a las zonas costeras</p>	<p>Desarrollar el Plan de Ordenación y Gestión integrada Cuenca del Unare- Sistema lagunar Unare-Píritu considerando (Artículo 7- Ley de Zonas Costeras):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La protección de los procesos geomorfológicos que permiten su formación, regeneración y equilibrio</li> <li>2. La protección de la diversidad biológica</li> <li>3. El control, corrección y mitigación de las causas generadoras de contaminación, provenientes tanto de fuentes terrestres como acuáticas.</li> <li>4. Vigilancia y control de actividades capaces de degradar el ambiente</li> <li>5. El tratamiento adecuado de las aguas servidas y efluentes y la inversión pública o privada destinada a garantizar su calidad.</li> <li>6. Control de la calidad de aguas y el aporte del sedimento de las aguas de la cuenca que drenan hacia la zona costera</li> <li>7. La recuperación y reordenación de los espacios ocupados por actividades y usos no conformes</li> <li>8. La incorporación de los valores paisajísticos de las zonas costeras en los planes y proyectos de desarrollo</li> <li>14. La valoración económica de los recursos naturales</li> </ol>	<p>Poder Público Nacional, Estatal, Municipal, Ministerio del Ambiente- Unidad técnica de las Zonas Costeras, Ministerio de Planificación y Desarrollo. Autoridad Única de Área- Cuenca del Unare</p>
Actividad agrícola		
Medidas normativas	Medidas estratégicas	Medidas operativas
<p>Decreto con fuerza de Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (República Bolivariana de Venezuela, 2001d):</p> <p>Artículo 1. Utilizar criterios de desarrollo rural sustentable para proponer el plan de seguridad agroalimentaria. Se entiende por desarrollo rural integral y sustentable como 'el medio fundamental para el desarrollo humano y crecimiento económico del sector agrario... asegurando la biodiversidad..., y la vigencia efectiva de los derechos de protección ambiental y agroalimentario de la presente y futuras generaciones'</p>	<p>Crear comisión supra-ministerial para el manejo de la cuenca del Unare- sistema lagunar. Corresponderá al Instituto Nacional de Tierras, la conformación de una comisión permanente coordinadora del régimen de usos de las aguas con fines agrarios, en la cual deberán participar los organismos y entes que tengan competencia en la materia Decreto con fuerza de Ley de Tierras y Desarrollo Agrario</p>	<p>Instituto Nacional de Tierras (INTI), Ministerio de Agricultura y Tierras, Ministerio de la Economía Popular, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Instituto Nacional de Desarrollo Rural - Fundación para la Capacitación e Innovación para el Desarrollo Rural (CIARA), Cooperación Venezolana Agraria. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales. Autoridad Única de Área- Cuenca del Unare</p>
<p>CRBV- Artículo 306 (Garay, 2001):</p> <p>El Estado debe fomentar el actividad agrícola y el uso óptimo de la tierra mediante servicios de capacitación y asistencia técnica.</p> <p>Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (Artículo 139- República Bolivariana de Venezuela, 2001d):</p> <p>Promover y ejecutar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-'Programas de formación y capacitación dirigidos a funcionarios públicos y otros sectores de la sociedad civil para el desarrollo sostenible de áreas rurales' y</li> <li>-'programas de innovación tecnológica para el desarrollo rural sustentable'</li> </ul>	<p>Formar y capacitar productores agrícolas para llevar a cabo una agricultura sustentable en la cuenca del río Unare que considere la preservación de la Zona Costera aguas abajo</p>	<p>Instituto Nacional de Desarrollo Rural- Instituto Nacional de Tierras. FONZEDES, Gobernación del Estado, Municipios y Ministerio del Ambiente</p>

Calidad de agua		
Medidas normativas	Medidas estratégicas	Medidas operativas
<p>Aplicar el Decreto 883 (MARN, 1996 b):                      Artículo 3. El área de estudio (desembocadura del río, las bocas y lagunas), pueden ser clasificadas como aguas de tipo 4A, o aguas para contacto humano total, en las que se desarrollan actividades recreativas así como pesca deportiva, comercial y de subsistencia. La calidad de agua en el área de estudio deberá cumplir con los parámetros correspondientes establecidos en dicha norma</p>	<p>Diseñar el plan maestro de control y manejo de la calidad de aguas de la cuenca del río Unare, a los fines de mejorar la calidad del río Unare y lagunas costeras (Decreto 883).                      En el Río Unare, y las lagunas de Píritu y Unare, deben crearse mecanismos que impidan o reduzcan la entrada de aguas de origen doméstico y agrícola sin tratamiento previo hasta el río. Para ello deberían instalarse plantas de tratamiento que recojan las aguas de las poblaciones aledañas al cauce del río, donde pueda dárseles un tratamiento adecuado antes de que sean devueltas al mismo. Por otra parte, debe revisarse el manejo de los embalses de la cuenca, con el fin de optimizar la utilización del agua de los mismos, particularmente en épocas de sequía, con lo que se evitaría que se seque la laguna de Unare, y la acumulación de compuestos que puedan llegar a ser tóxicos (INIA-MARNR, 2003). Adicionalmente, el MARN propone que la eutroficación podría disminuir o retrasarse si se procura un recambio de agua en las lagunas, con lo que se permitiría la salida de gran cantidad de nutrientes hacia el mar, evitando la acumulación de los mismos en el sistema lagunar (INIA-MARNR, 2003)</p>	<p>Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales.                      Municipios, Gobernación del Estado Anzoátegui, FONZEDES</p>
<p>Artículo 26. Evaluar por lo menos una vez trimestralmente la calidad de agua tanto de los efluentes como de los cuerpos de agua propiamente</p>	<p>Diseñar y ejecutar el plan de seguimiento de la calidad de agua, tanto de los efluentes como de los cuerpos de agua propiamente, para ser realizado por lo menos una vez al mes</p>	<p>Entes públicos (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Gobernación, Municipios) y entes privados. Las evaluaciones de la calidad de los cuerpos de agua, deben ser realizadas por un organismo autorizado por el MARN</p>
	<p>Propiciar la participación comunitaria en el monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua a través de la creación de Juntas Asesoras Regionales y Locales para el seguimiento de la Calidad de las Aguas (Artículo 44). Dichas Juntas estarán integradas por representantes designados por el Ministerio de Sanidad y Desarrollo Social, la Guardia Nacional, los Ejecutivos Estadales, Alcaldías, Fiscalía General de la República, Corporaciones Regionales de Desarrollo, Empresas Encargadas de los Servicios de Distribución de Agua y Alcantarillado, Universidades, Comunidad Organizada, Asociaciones de Industriales y Comerciantes y Sindicatos.</p>	<p>Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Ministerio de Sanidad y Desarrollo Social, la Guardia Nacional, los Ejecutivos Estadales, Alcaldías, Fiscalía General de la República, Corporaciones Regionales de Desarrollo, Empresas Encargadas de los Servicios de Distribución de Agua y Alcantarillado, Universidades, Comunidad Organizada, Asociaciones de Industriales y Comerciantes y Sindicatos</p>

Fuente: elaboración propia

con relación a los sistemas y subsistemas agrícolas propuestos y al área de estudio en particular.

Una ventaja del abordaje planteado es la organización de lineamientos a seguir en forma de medidas, las cuales ordenan la planificación con miras a integrar políticas y líneas de acción. En éstas se evidencia que existe la normativa necesaria para el logro de una agricultura de bajo

impacto, pero esto depende de las reales sinergias entre las partes involucradas en la planificación y gestión ambiental.

## Agradecimiento

Los autores agradecen a Haymara Álvarez por sus comentarios al manuscrito, a María Mercedes Castillo por sus oportu-

nas sugerencias en cuanto a referencias bibliográficas, a Susana Martínez por su apoyo en cuanto al dibujo de la figura 1, a la División de Ciencias Biológicas de la Universidad Simón Bolívar por el apoyo logístico para la realización del trabajo de campo y a los pobladores de La Cerca y Nuevo Unare por compartir su tiempo durante las entrevistas.

## Nota

- 1 El diseño del cuestionario para las entrevistas y su aplicación (noviembre, 2004) formaron parte de las actividades del 'Taller de Evaluación de Impacto Ambiental', el cual se dictó en el Departamento de Estudios Ambientales, Universidad Simón Bolívar (Trimestre septiembre-diciembre, 2004).

## Referencias citadas

- ALLAN, J. D. 2004. *Landscape and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems*. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematic**. 35: 257-84.
- AVILÁN, J. y H. EDER. 1986. **Los sistemas agrícolas y regiones agrícolas de Venezuela**. Fundación Polar y Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas. 180 p.
- BECK, R. y D. WOOD. 1976. *Cognitive transformation of information from urban geographic fields to mental maps*. **Environment and Behavior**. 8 (2):199-239.
- BERTORELLI, M. y J. COLL. 1999. *El Mery: cultivo de usos múltiples*. **Revista FONAIAP Divulga**. 64 [On line] <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd64/texto/mery.htm>
- DALAI-CLAYTON, B. y B. SADLER. 2003. *The Status and Potential of Strategic Environmental Assessment (SEA)*. International Institute for Environment and Development [On line] <http://www.iied.org>
- DUFFY, P. 2004. *Agriculture, forestry and fisheries: the orphans of environmental impact assessment*. **Impact Assessment and Project Appraisal**. 22(3):175-176.
- EDER, H. y J. AVILÁN. 1977. *Los sistemas agrícolas de la cuenca del Lago de Valencia. Estudio Preliminar*. Fundación Polar. Caracas - Venezuela. (Mimeografiado).
- FAO-FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. 1995. Departamento de Pesca. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Código de Conducta para la Pesca Responsable** [On line] [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/DOCREP/005/v9878s/v9878s00.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/v9878s/v9878s00.htm).
- FAO-FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. 2001. Departamento de Agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Agricultura de Conservación*. **Revista Agricultura** 21. Octubre. [On line] <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0110sp.htm>
- FLICK, U. 1998. **An introduction to qualitative research**. SAGE Publications. Gran Bretaña. 294 p.
- FRESCO, L. O. 2004. *Coherencia en las políticas agrícolas y de desarrollo: un mito*. **Revista Agricultura** 21. Junio [On line] <http://www.fao.org/ag/magazine/0406sp.htm>
- GARAY, J. 2001. **La Constitución**. Segunda versión: Gaceta Oficial 5.453 del 24-Marzo 2000. Caracas. 176 p.

- GRAHAM, L. 1993. **Impact Assessment and Sustainable Resource Management**. England, Longman Scientific & Technical. 216 p.
- GOBERNACIÓN DEL ESTADO ANZOÁTEGUI. 2005. *Plan de desarrollo para zonas especiales entregó ministro Natera al gobernador Tarek*. Artículo de prensa del 15 de enero [On line] <http://www.aporrea.org>
- GUERRA, A. y G. MARÍN. 2002. *Algunos Aspectos biológicos y pesqueros del lebranche (Mugil liza) en la laguna de Unare, Estado Anzoátegui, Venezuela*. **Zootecnia tropical**. 20 (3): 287-305.
- HAMPDEN-TURNER, C. 1981. **Maps of the minds. Charts and concepts of the mind an its labyrinths**. Collier Books, Macmillan Publishing Company. New York (USA). 224 p.
- INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 2004. CONTURU Anzoátegui. *Tabulados prioritarios segmento 4*. Censo 2001. (Información en disquete, sin publicar).
- INIA-MARN-INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS y MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES. 2003. *Establecimiento del equilibrio ecológico de las lagunas de Píritu y Unare* [On line] <http://www.unare.org>
- IAIA-INTERNACIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT. 2002. *Strategic Environmental Assessment, Performance Criterion*. Special Publication. Series N° 1.
- LACROIX, D.; GLUDE, J.; THOMAS, J. E. and H. LE MENN. 1994. *Lessons from different strategies in the development of freshwater prawn culture (Macrobrachium rosenbergii) in América since 1977*. **World aquaculture**. 25 (1): 4-17.
- LEMLY, D. and R. KING. 2000. *Insect - bacteria bioindicator for assesing detrimental nutrient enrichment in wetlands*. **Wetlands**. 20 (1): 91-100.
- MACHADO, W. 2006. Coordinador de la sub-comisión para la revisión del Decreto 1257. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Caracas.
- MALMQVIST, B. 2002. *Aquatic invertebrate in riverine landscapes*. **Freshwater Biology**. 47: 679-694.
- MAG-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. GOBIERNO DEL SALVADOR. 2005. *Guía técnica del cultivo del "marañón"* [On line] <http://www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/maranon.pdf>
- MARNR-MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES. 1979. **Atlas de Venezuela**. Segunda Edición. Caracas. 331 p.
- MARNR-MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES. 1996a. Normas sobre evaluación ambiental de actividades susceptibles de degradar el ambiente (Decreto 1.257). En: **Rumbo a una Nueva Gestión Ambiental**. Marco Legal. Caracas. 169 p.
- MARNR - MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES. 1996 b. Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos (Decreto 883). En: **Rumbo a una Nueva Gestión Ambiental**. Marco Legal. Caracas. 169 p.
- MPD-MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO. 2001. *Líneas generales del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2001-2007*. [On line] <http://www.mpd.gov.ve>.

- PACHECO, H. 2002. Variaciones de la posición de la línea de costa en los sectores de Adicora, Bahía de Chichiriviche (Estado Falcón) y la Laguna de Unare (Estado Anzoátegui). *Memorias del Séptimo Congreso Internacional de Ciencias de la Tierra*. Santiago de Chile- Chile (21 – 15 de octubre).
- POMAREDA, C. y C. MURILLO. 2004. *Central America: Trade and Sustainable Agricultural Development* [On line] <http://www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/SummaryMurillo-July04.pdf>.
- RAMÍREZ, I. y P. ROA. 1994. El caso de Venezuela. *Memorias del Segundo Taller Regional sobre Lagunas Costeras*. México, DF. (9-12 febrero, 1993) [On line] <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB485S/AB485S06.htm>
- REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. 2001a. *Ley de Zonas Especiales de Desarrollo Sustentable (ZEDES)*. Gaceta Oficial No 5.556. Extraordinario del 13 de noviembre. Ediciones La Piedra. 15 p.
- REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. 2001b. *Ley Orgánica de Planificación*. Gaceta Oficial No 5.554. Extraordinaria. 13 de noviembre. Ediciones La Piedra. 22 p.
- REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. 2001c. *Ley de Zonas Costeras*. Gaceta Oficial No 37.319. 7 de noviembre. Distribuido-ra Ronellys de Venezuela. 32 p.
- REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. 2001d. *Decreto con Fuerza de Ley de Tierras y Desarrollo Agrario*. Gaceta Oficial No. 37.323. 13 de noviembre. Ediciones Dabosan, C. A. 95p.
- REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. 2003. *Zona Especial de Desarrollo Sustentable Mesa de Guanipa Decreto 2.458*. Gaceta Oficial No. 5649. Extraordinaria. 6 de agosto.
- RICKER, W. 1979. Growth rates and model. **Fish Physiology**, (8): 677-743 En: Guerra, A. y G. Marín. 2002. *Algunos Aspectos biológicos y pesqueros del lebranche (Mugil liza) en la laguna de Unare, Estado Anzoátegui, Venezuela*. **Revista Zootecnia Tropical**. 20 (3): 287–305. [On line] <http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/ztzoo/zt2003/texto/aguerra.htm>
- RODRIGUEZ, J. y D. GONZALEZ. 2001. *Estudio ambiental de la cuenca del río Unare y las lagunas de Unare y Píritu*. Cuadernos del CENAMB-UCV. 5, abril. Caracas-Venezuela. (Mimeografiado).
- ROMERO, A. y B. OLIVO. 1982. **Problemas ambientales de Venezuela**. Proyecto Sistemas Ambientales Venezolanos. VEN/79/01 Serie III, Documento No. 6. MARNR. Caracas. 128p.
- RUIZ-SILVERA, C.; MESSA, H.; PIÑERO, G.; GUERRA, A.; CEIBA, J. y A. ESCOBAR. 2001. *Experiencias de manejo de bovinos de doble propósito en un modelo físico de agricultura tropical sostenible* [On line] <http://www.cipav.org.co/redagrofor/memorias99/RuizSC.htm>
- SADLER, B. and R. VERHEEM. 1996. *Strategic Environmental Assessment. Status, Challenges and Future Directions*. Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment. International Study of Effectiveness of Environmental Assessment. No. 53. The Netherlands. (Folleto)
- SALAS, J. C. 2005. FONZEDES- Fondo Nacional para el Financiamiento de las Zonas Especiales de Desarrollo Sustentable, Gerencia de Proyectos. Caracas.
- SEBASTIANI, M. 1994. *El conocimiento de los usuarios. Metodologías para su incorporación en la caracterización del uso de la*

- tierra en las evaluaciones de impacto ambiental. Universidad Simón Bolívar. Caracas- Venezuela. Trabajo de Ascenso para la Categoría Asociado 107 p. (Inédito)
- SEBASTIANI, M.; GONZALEZ, S.; CASTILLO, M.; ALVIZU, P.; OLIVEIRA, M.; PÉREZ, J.; QUILICI, A.; RADA, M. and C. YÁBER. 1994a. *Large- Scale Shrimp Farming in Coastal Wetlands of Venezuela, South America: Causes and Consequences of Land-Use Conflicts. Environmental Management*. 18 (5): 647 – 661.
- SEBASTIANI, M.; LLANBI, L.D.; MÁRQUEZ, E.; PAPADAKIS, G.; RAMOS, R.; STOLK, M.; VILLARÓ, M.; VIZOSO, B.; ÁLVAREZ, H. and J. MOSTACEROS. 1998. *Methodology to incorporate EIA in land-use ordering. Case study: The Cataniapo River Basin, Venezuela. Environmental Impact Assessment Review*. 18:327-350.
- SEBASTIANI, M.; APONTE, C.; ANDARA, C.; CORNEJO, O.; ESCLASANS, D.; MARQUEZ, E.; MOSCARELLA, R.; PONTE, A. y D. VIZCAÍNO. 2000. *El enfoque de las evaluaciones de impacto ambiental en el ordenamiento territorial. Caso: Reserva Forestal Imataca, Venezuela. Revista Geográfica Venezolana*. 41(2): 187-213.
- SEBASTIANI, M. 2002. Methodology to Incorporate SEA in Land-Use ordering plans. *22th Annual Conference Event of the International Association for Impact Assessment*. La Haya, Holanda. (15 – 21 de junio).
- SEBASTIANI, M. y S. MARTINEZ. 2004. *Uso de la Tierra*. En: Propuesta para la formulación del Plan de Conservación y Recuperación de la subcuenca del Río Limo, Estado Anzoátegui. Instituto de los Recursos Naturales Renovables-USB para Petrolera Ameriten, S.A. (Informe Técnico inédito).
- SPENCER, J and N. STEWART. 1973. *The nature of agricultural systems. Annals of the Association of American Geographers*. 53(4):529-544.
- SUAREZ, C .2004. Influencia ambiental de los deltas de las lagunas de Unare y Píritu, costa noroeste del estado Anzoátegui. Venezuela. *Memorias del Quinto Congreso Venezolano de Geografía*. Mérida - Venezuela (29 de noviembre-3 de diciembre).
- UNEP - (United Nations Environmental Program). 2002. *Global Environmental Outlook 3-GEO 3*. Earthscan Publication Ltd. [On line] <http://www.unep.org/GEO/geo3/spanish/pdf.htm>
- UNESCAP - (United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific). 2000 .The environmental impact of agriculture in the Pacific Islands. *Ministerial Conference on Environment and Development in Asia and the Pacific*. Kitakyushu (agosto-septiembre) [On line] <http://www.unescap.org /mced2000/pacific/background/agriculture.htm>
- VILLAROEL, E. 2004. Pescador de La Cerca, Laguna del Unare. Estado Anzoátegui.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED).1987. **Our Common Future**. Oxford University Press. New York. 408 p.
- WHYTE, A.V.T. 1970. *Guidelines for Field Studies in Environmental Perception*. Technical Notes 5. UNESCO, MAB Paris.117p.
- WORLDBANK. 2005. *Sugar and the global environment*. [On line] [http://www.wds.worldbank.org/servlet/WDS\\_IBank\\_Servlet?pcont=details&eid\\_=0000094946\\_02102904033517](http://www.wds.worldbank.org/servlet/WDS_IBank_Servlet?pcont=details&eid_=0000094946_02102904033517)