

## **ANÁLISIS DE LA INICIATIVA “GLOBAL INTERNATIONAL WATERS ASSESSMENT” (GIWA), SUBREGIÓN 3C-CENTROAMÉRICA Y MÉXICO**

**Rafael Ignacio Romero-Mayo**

*rafromer@uqroo.mx*

Departamento de Estudios Políticos e Internacionales, Universidad de Quintana Roo,  
Boulevard Bahía s/n esq. Ignacio Comonfort, Col. Del Bosque,  
Chetumal, Quintana Roo; CP 77019

### **RESUMEN**

La Evaluación Mundial de Aguas Internacionales (GIWA por sus siglas en inglés), es una iniciativa creada con el objetivo de desarrollar un marco comprensivo y estratégico para la identificación de prioridades para acciones de corrección y mitigación en aguas internacionales, a los fines de lograr beneficios ambientales significativos en los niveles regional, nacional y global. Para lograr su propósito GIWA ha convocado a grupos de especialistas a nivel sub-regional quienes, siguiendo una metodología común, investigan el estado ecológico de las aguas internacionales, las causas de su degradación y las opciones de políticas disponibles para mejorar su situación por lo que, al concluir las investigaciones en las 66 subsistemas en las que ha sido dividido el mundo y ensamblar las diferentes evaluaciones sub-regionales, se obtendrá un panorama a escala global del estado del agua. En este artículo se presenta un análisis de la metodología de esta iniciativa y de sus resultados para la subregión 3c-Centroamérica y México.

**Palabras clave:** Agua – transfronterizo – evaluación – problemática ambiental – cadena causal – opciones de política.

### **INTRODUCCIÓN**

Uno de los principales problemas que existen hoy día en el mundo es el relativo a la disponibilidad de agua dulce en óptimo estado para su utilización, no solo como materia de consumo directo de la población humana, sino para aspectos asociados al desarrollo mismo de las naciones. El Agua es esencial para satisfacer las necesidades humanas directas y para mantener los procesos ecológicos de los que depende la supervivencia humana. No obstante, en los últimos dos siglos, hemos hecho un manejo ineficiente de los recursos hídricos y cada día se compromete aún más el acceso a dicho bien por parte de muchas personas en el mundo al grado de que ya existen países que están padeciendo un problema de estrés hídrico, es decir, ausencia o carencia a gran escala de agua.

Ante dicha problemática, desde el año 2000 se ha venido desarrollando una iniciativa a escala global que pretende, primero, conocer el problema de fondo respecto al estado del agua y,

posteriormente, atender dicha problemática mediante políticas nacionales más eficientes y desarrollando proyectos específicos para cada región del mundo. Esta iniciativa es la denominada Global International Waters Assessment (GIWA). La iniciativa GIWA le ha dado mucha importancia a lo referente a las políticas ya que, de acuerdo a su perspectiva, por lo general, éstas sólo consideran las causas más visibles y no necesariamente las causas raíz. Para entender y resolver los problemas relacionados con el agua en general, y los problemas de aguas transfronterizas en particular, GIWA propone abordar las causas raíz, es decir, los diversos factores sociales, institucionales, económicos, tecnológicos y políticos que determinan los problemas del agua.

Con base en lo anterior, el objetivo general del Proyecto GIWA es “desarrollar una evaluación estratégica comprehensiva que pueda ser usada

por el GEF<sup>1</sup> y sus socios en la identificación de prioridades para acciones correctivas y mitigadoras en cuerpos de aguas internacionales/transfronterizas diseñadas para lograr beneficios ambientales significativos a nivel nacional, regional y global”. La evaluación debe ser realizada, tomando en cuenta escenarios de condiciones futuras, basados en proyecciones de los cambios demográficos, económicos y sociales asociados al proceso de desarrollo humano.

## METODOLOGÍA GIWA

El modelo empleado por la iniciativa GIWA incorpora varias etapas o fases a partir de la cual se va construyendo un escenario actual acerca de la problemática del agua desde una perspectiva internacional y/o transfronteriza además de presentar un escenario futuro hacia el año 2020 en función de la problemática misma y de la capacidad de respuesta de los tomadores de decisiones respecto a los problemas identificados. Asimismo, se presenta un análisis de las causas raíz de la problemática y las opciones de política que deben ser adoptadas por los gobiernos locales y nacionales para atender el problema mundial del agua. A continuación se presenta un breve resumen de la metodología empleada por GIWA describiendo sus fases.

### Evaluación de Escala

Consiste en definir los límites geográficos de los sistemas hídricos que serán analizados en cada uno de los 66 subsistemas en las que se ha dividido al planeta, tal y como se describirá más adelante.

En esta etapa se verifican también los otros rasgos principales mostrados en el Mapa Esquemático relacionados con: a) las principales características de los sistemas marítimos/lacustres y de drenaje; y, b) la ubicación de las concentraciones significativas de población y tipos principales de actividades económicas. Asimismo, se deberán identificar aquellos componentes del sistema hídrico en el

subsistema que deben ser considerados como *aguas internacionales* a los fines del proyecto GIWA. Deberán incluirse aquellos componentes que: a) tienen un *status internacional*; y/o, b) aquellos que son una fuente o receptores de *Impactos ambientales transfronterizos* potencialmente significativos; lo anterior se complementa con la identificación si la subregión contiene un solo sistema hídrico internacional o si esta contiene dos o más sistemas independientes. (UNEP, 2001, 3).

### Evaluación de Alcance

En esta fase se identifican, con base en evaluaciones preliminares, aquellos impactos en cada sistema, que deben ser priorizados para un mayor examen en las etapas subsiguientes del proyecto. El objetivo primordial es hacer una valoración preliminar de la importancia relativa de los diferentes impactos sobre el sistema hídrico internacional en el subsistema de estudio.

La evaluación de alcance implica tres tareas principales:

1. Evaluación de los impactos ambientales y socio-económicos en las condiciones *actuales*. Aquí se evalúan los impactos ambientales asociados con la degradación actual de las aguas internacionales y sus sistemas bióticos asociados en el subsistema. Los tipos de impactos a ser investigados cubren cinco *Problemas Principales* los cuales, en total, contienen 22 *Aspectos Ambientales*, (Tabla 1). (UNEP, 2001, 4).

Una vez que ha sido completada y registrada la puntuación *individual* de los aspectos ambientales actuales, cada experto deberá proceder a dar puntuación a los Impactos *Socio-Económicos*, en condiciones actuales. Los impactos socio-económicos están agrupados en tres categorías separadas, como sigue:

- *Impactos económicos*: estos incluyen los impactos de todos los cambios en el medioambiente acuático.

<sup>1</sup> Global Environmental Facility, organismo financiador de la iniciativa GIWA junto con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

**Tabla 1.** Problemas principales y aspectos ambientales a considerar para la evaluación del estado del agua en los sistemas transfronterizos.

Problemas Principales	Aspectos Ambientales
I Escasez de agua dulce	1. Modificación del caudal 2. Contaminación de las fuentes existentes 3. Cambios en el nivel freático
II Contaminación	4. Microbiológica 5. Eutrofización 6. Química 7. Sólidos en suspensión 8. Residuos sólidos 9. Térmica 10. Radio nucleidos 11. Vertidos
III Modificación del hábitat y la comunidad	12. Pérdida de ecosistemas 13. Modificación de ecosistemas o ecotonos, incluyendo la estructura de la comunidad y/o la composición de especies
IV Explotación no sustentable de los recursos pesqueros y otros recursos vivos	14. Sobreexplotación 15. Excesiva captura incidental y descartes 16. Prácticas de pesca destructivas 17. Viabilidad disminuida de las existencias debido a contaminación y enfermedades 18. Impacto sobre la diversidad biológica y genética
V Cambio Global	19. Cambios en los ciclos hidrológicos 20. Cambios del nivel del mar 21. Aumento de las radiaciones UV-B como resultado de la depleción del ozono 22. Cambios en la función del océano como fuente/sumidero de CO <sub>2</sub>

El impacto de cada aspecto ambiental y su problema debe ser evaluado en una escala de cuatro puntos, donde:

- 0 = sin impacto conocido
- 1 = impacto bajo
- 2 = impacto moderado
- 3 = impacto severo

- *Impactos sobre la salud:* estos incluyen los impactos de cambios en la cantidad, calidad y accesibilidad de agua, sobre la salud de los habitantes y visitantes dentro de la subregión.
- *Otros impactos sociales y comunitarios:* estos incluyen impactos sobre reasentamientos y migraciones, niveles de empleo, bienestar de los grupos vulnerables dentro de la sociedad (los muy pobres, mujeres, niños, indígenas y otros grupos minoritarios) y en la calidad general de la vida de la comunidad y su patrimonio cultural dentro de la subregión (UNEP, 2001, 6).

2. Evaluación de posibles impactos ambientales y socio-económicos en condiciones futuras. Los niveles futuros de impactos ambientales y socio-económicos pueden diferir de los niveles actuales debido a cambios demográficos, económicos, técnicos y otros a lo largo del tiempo. Estas proyecciones son necesarias de forma que la identificación y evaluación de medidas mitigadoras potenciales tomen en cuenta la situación futura probable y no estén basadas en análisis desactualizados. Lo anterior implica un abordaje de dos etapas:

- Construcción del escenario “más probable” para el Año 2020 relacionado con los cambios demográficos, económicos,

- técnicos y otros relevantes, que puedan influir en el medioambiente acuático dentro de la subregión.
- Evaluación de los cambios ‘más probables’ en los impactos ambientales y socio-económicos que posiblemente tengan lugar, bajo este escenario, dentro de la subregión para el año 2020 (UNEP, 2001, 7).

3. Evaluación de impactos *totales* y de las *prioridades* para un mayor análisis. En este punto y, partiendo de toda la información ya integrada así como hechas las proyecciones a futuro, se resume de manera numérica el grado de severidad estimado de los impactos ambientales y socio-económicos, para cada uno de los cinco *Problemas Principales*, en las condiciones *presentes y futuras* (año 2020).

### Análisis de la Cadena Causal

La Metodología del Análisis de Cadena Causal de GIWA trata de ofrecer un abordaje sistemático y práctico para la identificación y

entendimiento de las causas raíz de los problemas de aguas transfronterizas. Se espera que el mismo les permita a los expertos locales describir de qué manera se vinculan los componentes relevantes del rompecabezas para determinar los problemas de aguas transfronterizas en un sitio dado (UNEP, 2002, 17).

De manera esquemática, el modelo GIWA puede ser sintetizado en la Figura 1 y la Tabla 2:

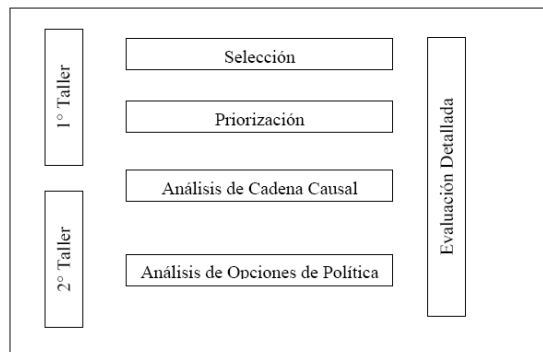


Figura 1. Síntesis del proceso GIWA en dos fases del trabajo.

Tabla 2. Componentes del Marco para las evaluaciones sub-regionales.

<p><b>Selección</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define los límites geográficos de la sub-región;</li> <li>• Identifica los sistemas claves dentro de la sub-región; e</li> <li>• Indica los rasgos geográficos y actividades económicas más importantes que se llevan a cabo dentro de la subregión.</li> </ul> <p><b>Priorización</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los aspectos ambientales y problemas principales críticos GIWA en la sub-región evaluando sus impactos ambientales y socio-económicos;</li> <li>• Produce estimaciones de los posibles impactos ambientales y socio-económicos para el año 2020;</li> <li>• Establece prioridades entre los problemas principales y aspectos ambientales GIWA.</li> </ul> <p><b>Evaluación Detallada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No es un componente independiente asociado a una etapa determinada en el proceso de evaluación;</li> <li>• Es una actividad integral dentro de los otros componentes y, por esto, se lleva a cabo en varias etapas a lo largo del proceso de evaluación;</li> <li>• Sustancia las conclusiones de los expertos en otros componentes;</li> <li>• Identifica y documenta la naturaleza y la disponibilidad de información relacionada con los problemas principales y aspectos ambientales prioritarios seleccionados;</li> </ul> <p>Cuantifica la severidad de los impactos de los problemas principales y aspectos ambientales seleccionados.</p>	<p><b>Análisis de Cadena Causal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rastrea hasta llegar a los factores causales raíz detrás de los problemas principales y aspectos ambientales GIWA seleccionados;</li> <li>• Está dirigido a servir como fundamento para la selección de las opciones de política.</li> </ul> <p><b>Análisis de Opciones de Política</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indica intervenciones políticas potenciales, basadas en la identificación de las causas raíces desarrolladas en el análisis de la Cadena Causal;</li> </ul> <p>Incluye la evaluación de escenarios alternativos, desarrollados en base a acciones proyectadas adoptadas para abordar las causas raíces de degradación ambiental identificadas.</p>
---	--

## REGIONALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA 3 “C”

Con el fin de detallar al máximo los sistemas hídricos del planeta, la iniciativa GIWA realizó una subregionalización en 66 subsistemas internacionales correspondiendo al Mar Caribe dos grandes bloques: el subsistema 3 y el subsistema 4. La diferencia estriba en que el subsistema 3 comprende a las Antillas Menores (incluyendo las Bahamas), México (estado de Quintana Roo), Centroamérica (a excepción de El Salvador), Colombia y Venezuela (ambas en su parte caribeña). Respecto al subsistema 4, ésta comprende a las antillas Mayores (Cuba, Haití, República Dominicana, Jamaica y Puerto Rico). Para efectos de este análisis, no se hará referencia al subsistema 4.

Es importante señalar que para poder coordinar los trabajos de análisis e investigación en cada una de los 66 subsistemas del mundo, se designó a una institución para fungir como punto focal y de enlace, primero para detectar a los expertos en

la temática en cada país y, posteriormente, para efectuar y coordinar los dos talleres en los que se desarrollarían las etapas establecidas en la metodología GIWA y obtener un diagnóstico regional; el punto focal para el subsistema 3 es el Centro de Investigaciones Marinas y Oceánicas (INVEMAR) cuya sede se localiza en Santa Marta, Colombia.

Como parte del Análisis de Escala y Alcance, en noviembre de 2002 se llevó a cabo en la Isla de San Andrés, Colombia, el primer taller regional. En primera instancia se hizo una redefinición del subsistema quedando desagregada en tres microregiones o subregiones (Figura 2):

- Subregión “a”.- Integrado por las antillas menores;
- Subregión “b”.- Integrado por Colombia y Venezuela; y
- Subregión “c”.- Integrado por México (Quintana Roo), Belice, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Nicaragua y Panamá.

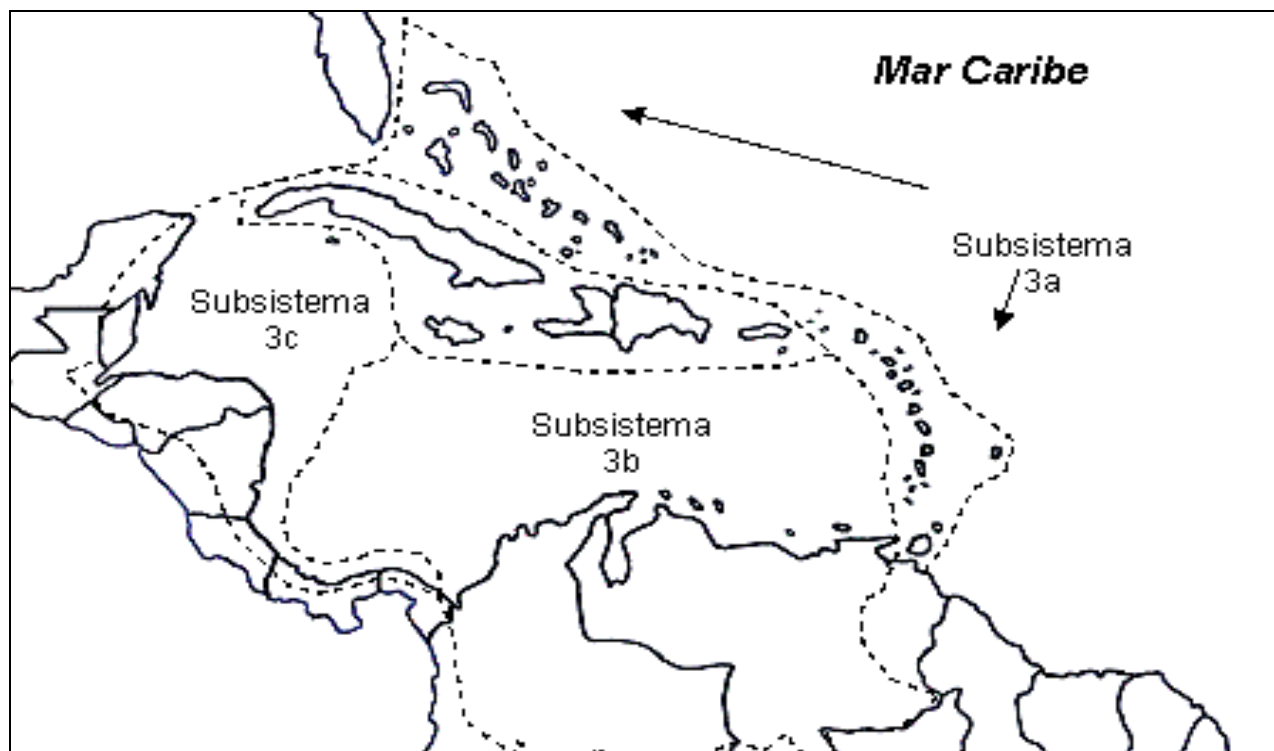


Figura 2. Regionalización del subsistema 3 en subsistema 3 “a”, subsistema 3 “b” y subsistema 3 “c”.

Para la definición de cada subregión se tomaron en cuenta varios aspectos entre los que destacan las características ecosistémicas, los aspectos de cercanía o de interrelación, las iniciativas regionales en materia de desarrollo, el compartir problemas comunes o afines, etc. Para el caso de las antillas menores se consideraron sus características insulares, la homogeneidad de su modelo de desarrollo económico basado fundamentalmente en el turismo, la homogeneidad de sus problemas ambientales (erosión de playas, escasez de agua, contaminación de mantos freáticos) además, y a petición de los propios representantes de las antillas, la homogeneidad en cuanto a su origen colonial y a sus rasgos culturales. Respecto a la subregión “b”, la razón fundamental es que su vecindad les hace compartir problemas afines derivados de los efluentes de los ríos Orinoco y Magdalena y la contaminación que existe en la zona causada por la actividad petrolera de Venezuela y la actividad carbonífera de la región de Santa Marta en Colombia. En el caso de la subregión 3 “c”, la decisión se basó en el hecho de que en dicha zona existen varios sistemas hídricos trasfronterizos así como tres grandes iniciativas (una de desarrollo regional y dos ambientales), que pretenden desarrollarse en el marco de una definición regional acuñada en 1943 por Paul Kirchoff y que es la de la región de Mesoamérica<sup>2</sup>; dichas iniciativas son: el Plan Puebla-Panamá, el Sistema Arrecifal Mesamericano, y el Corredor Biológico Mesoamericano. El de Mesoamérica es un territorio de extraordinaria riqueza natural en el que se encuentran diversos medios ambientales, que abarcan desde extensos litorales marinos hasta altas montañas, cada uno con un gran potencial productivo y una gran disponibilidad de materias primas específicas. (Arqueología, 2000, 17).

Atendiendo a la prioridad de GIWA, que es la atención de los sistemas hídricos internacionales y/o trasfronterizos, se generó una propuesta de

cuenclas hidrológicas tal y como se presentan en el siguiente cuadro:

**Tabla 3.** Sistemas hídricos trasfronterizos.

Cuenca	País/países
Río Hondo (Bahía de Chetumal- Valle de Cotzalco)	Belice, México y Guatemala
Río Belice	Belice y Guatemala
Río Moho	Belice y Guatemala
Río Temash (fluye hasta el Golfo de Honduras)	Belice y Guatemala
Río Sarstoon (fluye hasta el golfo de Honduras)	Belice y Guatemala
Río San Juan	Costa Rica y Nicaragua
Río Sixaola	Costa Rica y Panamá
Canal de Panamá (Río Chagres, Río Indio, Río Burlei Norte)	Panamá
Río Magdalena	Colombia
Río Orinoco	Colombia y Venezuela
Río Catatumbo	Colombia y Venezuela

## RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DETALLADA

El análisis regional anterior es fundamental para tratar de entender la lógica de los resultados que arrojó el primer taller efectuado en la isla de San Andrés, Colombia en el 2002, y que se plasman en los Cuadros 4 y 5, tanto en condiciones presentes como en proyecciones futuras al año 2020, cuya puntuación más crítica (problema severo) es 3 y la puntuación sin impacto o impacto no conocido el 0.

## ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación se presenta un breve análisis del puntaje obtenido para cada problema ambiental durante la etapa de análisis detallado así como de las proyecciones a futuro:

### Escasez de agua dulce

La modificación de caudales así como la erosión y sedimentación se constituyen en los más importantes problemas en las cuencas de la región, asimismo, la posible reducción de los

<sup>2</sup> Paul Kirchoff acuñó el término Mesoamérica del griego *mesos*, “centro”, y *América* con la intención de definir un área cultural cuyos habitantes compartían una herencia y cultura similar y que se extiende del sur de México hasta Panamá.

escurrimientos en la mayoría de las cuencas transfronterizas tiene una relación plena y proporcional con el desarrollo de los asentamientos humanos. Aún así, el impacto actual respecto a la disponibilidad de agua dulce en la región es moderado, considerando que las principales actividades económicas están relacionadas con usos estéticos y recreacionales así como con actividades agrícolas. Sin embargo, las tendencias a futuro no son optimistas ya que se vislumbra una disminución en la disponibilidad de agua dulce casi al grado máximo de severidad, sobre todo por cuestiones relacionadas con la contaminación de los efluentes y del manto freático derivada del uso intensivo, la falta de eficiencia en los sistemas de tratamiento y reciclado del agua, por efectos del uso de pesticidas y fertilizantes.

Los efectos sobre la salud humana son moderados en la actualidad pero, con base en las tendencias de calidad y disponibilidad del agua en buen estado, los impactos sobre la salud serán mayores, sobre todo en las zonas rurales.

## Contaminación

En el caso de la contaminación microbiológica, el impacto es bajo aunque existe una asociación de la mortandad o migración de peces a aspectos de contaminación microbiológica. Respecto a la contaminación orgánica, esta es mayor que la anterior lo que se refleja en procesos evidentes de eutrofización debido a las excesivas descargas de nutrientes (residuos orgánicos) en las cuencas o en los cuerpos de agua. En algunos casos, como es el caso de Belice, los efectos no solo se reflejan en las costas o cuerpos interiores de aguas sino en la barrera coralina donde existe una importante presencia de algas que afecta la calidad de dicho ecosistema.

No obstante, el principal problema respecto a la contaminación es el que corresponde a la contaminación química cuyo impacto es sumamente severo debido a las altas tasas de concentración de residuos organoclorados derivados, principalmente, del cultivo de caña de azúcar.

**Tabla 4.** Resultados ponderados del Análisis Detallado.

ASPECTOS AMBIENTALES/PUNTUACIÓN	I	II	III	IV	V
<b>Aspecto socio-económico</b>					
1. Puntuación de los Impactos Económicos	2,50	2,80	3,00	1,00	3,00
2. Puntuación de los Impactos sobre la salud	2,00	2,60	1,00	0,00	2,10
3. Puntuación de los Impactos sociales y comunitarios	2,60	2,35	2,60	2,40	3,00
<b>Aspecto ambiental</b>					
I. Escasez de agua dulce	1,80				
II Contaminación		2,60			
III Modificación de hábitat y comunidades			3,00		
IV Explotación no sustentable de los recursos pesqueros y otros recursos vivos				2,60	
V Cambio global					1,80
<b>Condiciones futuras</b>					
I. Escasez de agua dulce	2,63				
II Contaminación		2,38			
III Modificación de hábitat y comunidades			2,15		
IV Explotación no sustentable de los recursos pesqueros y otros recursos vivos				2,48	
V Cambio global					3,00

Otro factor de contaminación es el de los sólidos suspendidos con un impacto severo debido a

procesos de deforestación lo que genera sedimentación y erosión; no obstante, existen

factores no antropogénicos como los huracanes que contribuyen en alta proporción a la presencia de sólidos en suspensión. Existe también la causal de impacto derivado de procesos

térmicos, sobre todo en aquéllos lugares donde hay industrias azucareras las que descargan sus aguas en los cuerpos de agua.

**Tabla 5.** Análisis comparativo entre condiciones presentes y condiciones futuras.

Aspectos Ambientales	Problemas Principales	Condiciones Presentes	Variación (+/-)	Condiciones Futuras
1. Modificación del caudal 2. contaminación de las fuentes existentes 3. Cambios en el nivel freático	I Escasez de agua dulce	<b>1.8</b>	(-)	<b>2.63</b>
4. Microbiológica 5. Eutrofización 6. Química 7. Sólidos en suspensión 8. Residuos sólidos 9. Térmica 10. Radio nucleidos 11. Vertidos	II Contaminación	<b>2.6</b>	(+)	<b>2.38</b>
12. Pérdida de ecosistemas 13. Modificación de ecosistemas o ecotonos, incluyendo la estructura de la comunidad y/o la composición de especies	III Modificación del hábitat y la comunidad	<b>3.0</b>	(+)	<b>2.15</b>
14. Sobreexplotación 15. Excesiva captura incidental y descartes 16. Prácticas de pesca destructivas 17. Viabilidad disminuida de las existencias debido a contaminación y enfermedades 18. Impacto sobre la diversidad biológica y genética	IV Explotación no sustentable de los recursos pesqueros y otros recursos vivos	<b>2.6</b>	(+)	<b>2.48</b>
19. Cambios en los ciclos hidrológicos 20. Cambios del nivel del mar 21. Aumento de las radiaciones UV-B como resultado de la depleción del ozono 22. Cambios en la función del océano como fuente/sumidero de CO <sub>2</sub>	V Cambio Global	<b>1.8</b>	(-)	<b>3.00</b>

**Modificación del hábitat y la comunidad**

Este problema se constituye en el más severo de la subregión y, en gran medida, se visualiza a partir del desarrollo de actividades como obras de infraestructura para el turismo de masas,

principalmente en el noroeste del subsistema (Cancún, Riviera Maya), y para la ampliación o desarrollo de nuevos asentamientos humanos. En algunos casos existen programas de ordenamiento territorial cuyas políticas de uso de



suelo que van de lo permisible a lo restrictivo, sin embargo, los intereses económicos y la corrupción prevaleciente, terminan propiciando que dichas políticas no se apliquen como originalmente se diseñaron en función de la información científica y de las características y tolerancia, ecosistémicas. Estos cambios de políticas sin un sustento científico, y más derivados de intereses económicos y políticos, ha contribuido a que se haya afectado de manera severa a los ecosistemas marinos como el manglar cuya pérdida de cobertura es incalculable y, sobre todo, a la pérdida y erosión de playas debido a la construcción sobre dunas de la infraestructura turística.

### **Explotación no sustentable de los recursos pesqueros y otros recursos vivos**

En los últimos años se ha dado un decremento en la captura de especies comerciales así como un incremento en los precios de los productos por lo que los impactos en la economía pesquera de varios países es importante. Asimismo, se ha presentado un conflicto entre la actividad pesquera comercial y la actividad pesquera recreacional, esta última más asociada al turismo y que está teniendo una creciente demanda. En algunos casos, ciertos productos como la langosta espinosa (*panulirus argus*) y el caracol rosado (*strombus gigas*), están tasados en dólares por lo que los precios dependen de factores exógenos aunque debido a la gran demanda de dichos productos, la sobreexplotación está contribuyendo a la escasez y al sobreprecio. Otro problema es la del establecimiento de granjas piscícolas con tecnología rudimentaria que pone en riesgo la estabilidad de poblaciones pesqueras no comerciales.

De igual forma la contaminación de ríos y mares en la subregión genera conflictos como mortandad o enfermedades en muchas especies. Un caso concreto se tuvo en la bahía de Chetumal en 1996 donde hubo una mortandad de aproximadamente 30,000 bagres de la especie *ariopsis assimilis* debido a la alta concentración de metales pesados en el tejido muscular de los bagres (García y Gold, 2002, 148) así como de pesticidas, cinéfilos policlorados e hidrocarburos aromáticos policíclicos (Vidal-Martínez, et al, 2002, 149).

### **Cambio Global**

Los cambios en el ciclo hidrológico y en el nivel del mar tienen actualmente un impacto moderado, aún considerando el incremento en los fenómenos naturales (huracanes) con sus consecuentes efectos (inundaciones, erosión, etc.). En el caso de la costa caribeña de México, hay evidencia de erosión de playas, disminución de la calidad del sistema arrecifal, pérdida de ecosistemas costeros, entre los más representativos. En lo económico, los impactos son severos debido a la afectación de la infraestructura turística, portuaria, urbana y en los bienes de la población.

Los datos al día de hoy no son tan severos pero las proyecciones para los próximos 15 años llevarán a este problema ambiental a su mayor rango de severidad. Para el caso de México diversos estudios han determinado la vulnerabilidad del país ante el cambio climático mediante una comparación de las condiciones actuales y las que potencialmente se presentarían bajo dicho fenómeno, en el caso hipotético de que se alcanzaran incrementos en las concentraciones de gases de efecto invernadero, que representarían una duplicación efectiva del CO<sub>2</sub> atmosférico con respecto a los niveles preindustriales. Los resultados de estos estudios indican que probablemente se presenten, entre otros, los siguientes procesos dentro del territorio nacional: (SEMARNAP, 1998, 12).

- Modificación del régimen y la distribución espacial y temporal de las precipitaciones pluviales.
- Cambios en la humedad de suelos y aire, con alteraciones de los procesos de evapotranspiración y recarga de acuíferos.
- Agudización de las sequías, la desertificación del territorio y la potencial modificación de la regionalización ecológica: reducción drástica de ecosistemas boscosos templados y tropicales.
- Mayor incidencia de incendios forestales, profundizando la deforestación, la erosión, la liberación de carbono y la pérdida de biodiversidad.
- Alteración de cuencas hidrológicas, así como del régimen y distribución de escurrimientos superficiales e inundaciones.

- |Aumento del nivel del mar, con impactos sobre ecosistemas costeros y marinos.

Para los expertos de la zona, el Cambio Global se constituye, para el subsistema 3c (México-Centroamérica), en el principal riesgo ambiental para el 2020. Las proyecciones parecen irreversibles y las consecuencias, aunque supuestas, impredecibles.

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LA CADENA CAUSAL

Una vez obtenidos los datos y realizadas las proyecciones, con base en el análisis de los cinco problemas ambientales, se efectuó el ejercicio del análisis de las causas de dichos problemas en la subregión para lo cual, se llevó a cabo un segundo taller en la ciudad de Santa Marta, Colombia en abril de 2003. La idea fundamental radicó en mapear las relaciones causa-efecto de un problema prioritario en un sitio determinado, desde los impactos ambientales y socio-económicos hasta las causas raíz con el objeto de poder recomendar opciones de política con base en cuatro características básicas:

- Orientado a la toma de decisiones
- Sistemático
- Práctico
- Basado en la mejor evidencia científica

Como resultado de dicho ejercicio, se obtuvo el siguiente esquema de causas raíz, (Figura 3).

#### Prevalencia de los intereses económicos y políticos ante los aspectos sociales y comunitarios.

En algunas zonas costeras del caribe norte del Sistema C, se desarrollan grandes complejos hoteleros que no consideran aspectos ambientales, sociales ni comunitarios para su establecimiento, ya que los intereses económicos tanto del gobierno central como de empresarios de alto poder económico tienen la oportunidad de influenciar las decisiones políticas en cuanto a esta causa.

#### Deficientes políticas de desarrollo urbano que propician la modificación de los destinos y usos del suelo.

Por lo general, todo desarrollo urbano se sustenta en instrumentos de decisión como los planes de desarrollo urbano donde se establecen los diferentes destinos y usos del suelo. Sin embargo en países como México (de manera puntual Quintana Roo) dichos planes no han respondido a su esencia en términos de propiciar una eficiente planeación del desarrollo de las poblaciones y de las ciudades. Lo anterior no compete necesariamente a la ausencia de planes y programas de desarrollo, sino a la deficiencia – consciente o inconsciente- en la toma de decisiones por parte de las autoridades o entidades responsables.

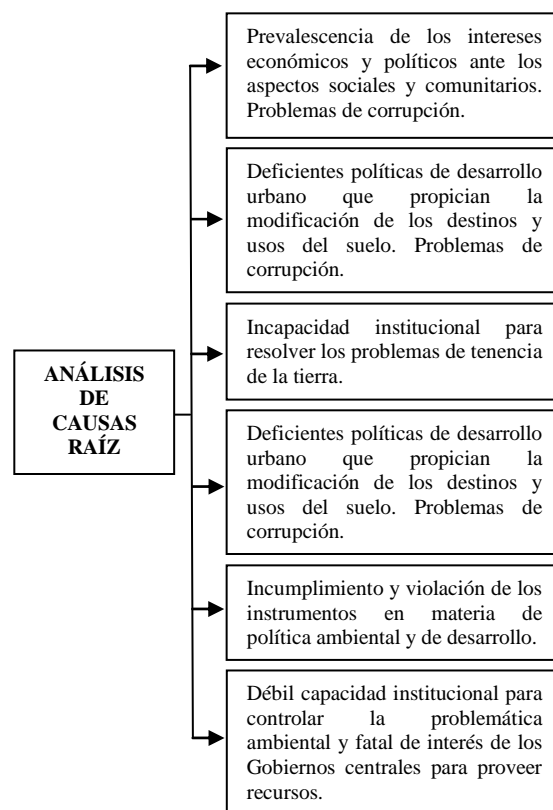


Figura 3. Causas raíz de los problemas ambientales del subsistema 3c.

#### Incapacidad institucional para resolver los problemas de tenencia de la tierra

Ante el acelerado crecimiento poblacional en la región, que conlleva a la demanda de mayores espacios para el asentamiento humano, se han presentado serios problemas de deterioro ambiental (crecimiento de la frontera urbana y rural) para dar respuesta a dicha situación. Ante ello, uno de los aspectos que presentan mayor

problemática es el relativo a la tenencia de la tierra, sobre todo en zonas de uso colectivo (ejidos, para el caso mexicano) en donde las instituciones pertinentes no han tenido la capacidad para dar solución a los conflictos de tenencia de la tierra lo que impide a su vez el impacto negativo hacia el medio ambiente.

**Falta de planificación del desarrollo y aplicación eficiente de los instrumentos de gestión como ordenamiento territorial y programas de manejo, propiciando el establecimiento de actividades de alto impacto en zonas vulnerables como riberas de río.**

En algunos casos la planificación de los instrumentos no ha sido la más recomendable ya que no ha existido la capacidad técnica o económica para su elaboración por lo que simplemente no se utilizan, o bien, no se utilizan del todo ya que los intereses de los tomadores de decisiones no conocen o no aceptan la importancia de dichas herramientas.

**Incumplimiento y violación de los instrumentos en materia de política ambiental y de desarrollo**

La afectación a los recursos naturales, es sin lugar a dudas, uno de los problemas más severos en la región centroamericana y en la parte mexicana (Quintana Roo). El acelerado desarrollo en ciertas zonas de interés (un ejemplo puede ser el turismo), fomenta que los instrumentos, que en teoría deben de regular y guiar a los proyectos de desarrollo, sean incumplidos y en muchas ocasiones sometidos a violaciones en función de los intereses económicos y políticos. Instrumentos como los ordenamientos territoriales, los programas de manejo o las manifestaciones de impacto ambiental se convierten así en herramientas de legitimación y no de regulación para el desarrollo.

**Débil capacidad institucional para controlar la problemática ambiental y falta de interés de los Gobiernos centrales para proveer de los recursos necesarios a estas instituciones reguladoras**

Las instituciones que tienen que ver con la problemática ambiental reciben poco apoyo gubernamental o no se les dota de los recursos necesarios para regular y controlar la problemática ambiental que se presenta como es el caso de la Cuenca del río Sixaola en donde la presencia y acción de las autoridades ambientales está sujeta a la dotación de recursos económicos para lograr operatividad.

**ANÁLISIS DE OPCIONES DE POLÍTICA**

Finalmente, y como resultado de la identificación de las causas raíz, se efectuó el análisis de las opciones de política, lo cual se constituye en un conjunto de *items* y recomendaciones que deberán de seguir los tomadores de decisiones. Llama la atención, como se observa en la Tabla 6, que el origen de los problemas ambientales de la subregión 3c se debe a situaciones de ausencia, desconocimiento y/o falta de aplicación de la normatividad en materia ambiental. Asimismo, existen aspectos asociados a corrupción que tienden a beneficiar a ciertos sectores empresariales y políticos en detrimento de la mayoría de la población.

**CONCLUSIONES**

Las condiciones futuras para la subregión 3c, con base en el análisis realizado, no variarán mucho, en términos favorables. De hecho, habrá algunos rubros como el de Escasez de Agua Dulce y Cambio Global, donde las proyecciones son desfavorables. En el primer caso, el problema radica en que la dificultad para mejorar la disponibilidad y calidad del agua está condicionada por el crecimiento poblacional lo que ha llevado a que algunas naciones del área empiecen a percibir la problemática del agua como un problema de prioridad nacional. En el caso del aspecto asociado al cambio global, las condiciones geográficas de la zona hacen imposible modificar los patrones de impacto y mucho menos si el fenómeno de calentamiento global no se detiene. Existen dos problemas a considerar: la magnitud y mayor frecuencia de los huracanes y, el derretimiento de los polos con el consecuente incremento en el nivel medio del

mar. La percepción en cuanto a la preocupación de los gobiernos y de la población tiene que ver más con el segundo problema ya que, en el caso de los huracanes, la región cuenta con una tradición histórica y una cultura de los fenómenos ciclónicos ante lo cual se han generado estrategias nacionales y locales de atención a la población en caso de dichos siniestros. Por el contrario, ante el fenómeno de incremento en el nivel medio del mar a causa del derretimiento de los polos o segmentos de ellos, tal y como ha sucedido en los últimos 6 años en la Antártida, no existe ni la tecnología ni los recursos para hacer frente a dicha problemática potencial.

Los resultados de la iniciativa GIWA pretenden servir de base a los tomadores de decisiones (gobiernos nacionales y locales) para conocer la problemática de su área y, a partir de ello, generar políticas de acción más eficientes traducidas en programas y proyectos conjuntos donde se apliquen recursos para atender o prever riesgos ambientales y la afectación de los recursos acuícolas, todo ello desde una estrategia binacional o multinacional, con el imponderable de que el tiempo y los problemas mismos nos están rebasando.

**Tabla 6.** Concentrado de Opciones de Política.

OPCIONES DE POLÍTICA	DESCRIPCIÓN DE LA POLÍTICA
<p>Políticas de desarrollo regional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concientizar a los tomadores de decisiones (legisladores y altos funcionarios públicos) de la importancia de la articulación del desarrollo con el ambiente.</li> <li>• Promover programas de educación ambiental.</li> <li>• Incorporar y apoyar las iniciativas de desarrollo sostenible regional existentes y en desarrollo.</li> <li>• Articular las iniciativas regionales comerciales y de desarrollo, sean bilaterales o multilaterales, por ejemplo el ALCA, el Plan Puebla-Panamá, etc., con las iniciativas de desarrollo sostenible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tomadores de decisiones requieren además de capacitación en materia ambiental del asesoramiento de los técnicos a fin de que comprendan la importancia de la integración del desarrollo económico con el ambiente.</li> <li>• Los programas de educación ambiental logran crear en la población en general conciencia de la importancia de no afectar el ambiente dando gran valor a los instrumentos de planificación y manejo y de cómo inconscientemente afectan el ambiente utilizando zonas de alta vulnerabilidad.</li> </ul>
<p>Fortalecimiento de la capacidad institucional gubernamental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concientizar a los tomadores de decisiones (legisladores y altos funcionarios públicos) de la importancia de la articulación del desarrollo con el ambiente. Erradicar malas prácticas por parte de algunos tomadores de decisiones.</li> <li>• Incrementar la capacidad de los tomadores de decisiones en materia ambiental y en la resolución de conflictos.</li> </ul> <p>Establecer mecanismos eficientes de financiamiento para las instituciones reguladoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tomadores de decisiones deben estar concientes de la importancia de guardar el equilibrio entre las políticas de desarrollo y el medio ambiente</li> <li>• Dotar de los mecanismos y herramientas técnicas necesarias a los tomadores de decisiones para que tengan las bases para acciones eficientes y leales en política ambiental.</li> <li>• Traducir al usuario el costo ambiental del manejo de las cuencas y apoyar con programas de incentivos para los propietarios de terrenos que protegen las cuencas.</li> </ul>
<p>Marco normativo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar los marcos legales internacionales y nacionales que tienen ingerencia en materia del agua, con el fin de realizar un reordenamiento institucional a nivel de países, para lograr identificar las prioridades que deben ser atendidas.</li> <li>• Fortalecer el marco legal existente que favorezca el manejo más eficiente y efectivo para la región.</li> <li>• Generar el marco normativo necesario solo en caso de ser pertinente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La revisión de los marcos legales se hace necesario, para lograr ordenar principalmente la gobernabilidad institucional de la región. En algunos países el recurso hídrico se encuentra administrado por varias instituciones lo cual complica la toma de decisiones.</li> <li>• El marco normativo a nivel regional es bastante diverso y en algunos casos antiguo y además contradictorio por lagunas traslapes legales o actitudes corruptas.</li> </ul>

## BIBLIOGRAFÍA

- Arqueología Mexicana. *Atlas del México Prehispánico*. 2000. Editorial Raíces, México.
- García, Virginia y Gerardo Gold. 2002. “Especiación de metales pesados en sedimentos de la bahía de Chetumal, Quintana Roo y la acumulación en el tejido muscular de bagres (*ariopsis assimilis*)” en F. J. Rosado-May, R. Romero Mayo y A. de Jesús Navarrete (eds.) *Contribuciones de la ciencia al manejo costero integrado de la Bahía de Chetumal y su área de influencia*. Universidad de Quintana Roo, México.
- SEMARNAP. 1998. *México ante el cambio climático*. Secretaría de Medio ambiente Recursos Humanos y Pesca, México.
- UNEP. *Global International Waters Assessment Subregion 3-Caribbean Sea. Latin America and Caribbean Region (draft final report)*. 2003. INVEMAR/UNEP/GIWA, Santa Marta, Colombia.
- UNEP. *Metodología GIWA. Etapa 1 Selección y Priorización (Scaling and Scoping)*. 2001. UNEP/GEF/Högskolan University, Kalmar, Suecia.
- UNEP. *Metodología GIWA. Evaluación Detallada. Análisis de Cadena Causal. Análisis de Opciones de Política* 2002. UNEP/GEF/Högskolan University, Kalmar, Suecia.
- Vidal-Martínez, Víctor, et al. 2002. “Los metazoarios parásitos del bagre *Ariopsis assimilis* como indicadores de contaminación química de la bahía de Chetumal, México” en F. J. Rosado-May, R. Romero Mayo y A. de Jesús Navarrete (eds.) *Contribuciones de la ciencia al manejo costero integrado de la Bahía de Chetumal y su área de influencia*. Universidad de Quintana Roo, México.