

QUINTO INFORME ESTADO DE LA REGION

Estado de la conservación y uso de los recursos naturales en Centroamérica

Investigadores
Nils Saubes
Juventino Gálvez

2015



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES



2016



PRESANCA II - PRESISAN



Segundo Programa
de Apoyo a la Integración
Regional Centroamericana
PAIRCA II
Sistema de Integración Centroamericana | Eje Político

El contenido de esta ponencia es responsabilidad del autor. El texto y las cifras de esta investigación de base pueden diferir de lo publicado en el Quinto Informe Estado de la Región en el tema respectivo, debido a revisiones y posteriores consultas. En caso de encontrarse diferencias entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

Tabla de contenidos

| | |
|---|----|
| 1. Valoración general | 5 |
| 2. Introducción | 8 |
| 2.1. Marco analítico | 8 |
| 2.2. Métodos y fuentes de información..... | 11 |
| 3. Síntesis de la situación ambiental en Centroamérica | 13 |
| 3.1. Recursos hídricos | 13 |
| 3.1.1. Valoración actual..... | 13 |
| 3.1.2. Estado | 13 |
| 3.1.3. Presiones | 15 |
| 3.1.4. Fuerzas impulsoras | 23 |
| 3.1.5. Respuestas | 24 |
| 3.1.6. Impactos..... | 26 |
| 3.2. Bosque | 27 |
| 3.2.1. Valoración actual..... | 27 |
| 3.2.2. Estado | 27 |
| 3.2.3. Presiones | 28 |
| 3.2.4. Fuerzas impulsoras | 32 |
| 3.2.5. Respuestas | 32 |
| 3.2.6. Impactos..... | 36 |
| 3.3. Ecosistemas y biodiversidad | 37 |
| 3.3.1. Valoración actual..... | 37 |
| 3.3.2. Estado | 38 |
| 3.3.3. Presiones | 40 |
| 3.3.4. Fuerzas impulsoras | 40 |
| 3.3.5. Respuestas | 41 |
| 3.3.6. Impactos..... | 43 |
| 3.4. Recursos pesqueros..... | 45 |
| 3.4.1. Valoración actual..... | 45 |
| 3.4.2. Estado | 45 |
| 3.4.3. Presiones | 47 |
| | 1 |

| | |
|--|-----------|
| 3.4.4. Fuerzas impulsoras | 49 |
| 3.4.5. Respuestas | 49 |
| 3.4.6. Impactos..... | 50 |
| 3.5. Agricultura | 51 |
| 3.5.1. Valoración actual..... | 51 |
| 3.5.2. Flujos desde el ambiente hacía la agricultura | 51 |
| 3.5.3. Flujos desde la agricultura hacía el ambiente | 54 |
| 3.6. La conflictividad socioambiental en la región..... | 55 |
| 4. Conclusiones y recomendaciones | 59 |
| 4.1. Conclusiones | 59 |
| 4.2. Propuestas ambientales para la región | 60 |
| 5. Referencia bibliográficas | 62 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Forma simple del sistema socioecológico | 8 |
| Figura 2: El sistema socioecológico en Centroamérica | 10 |
| Figura 3: Matriz causa-efecto | 11 |
| Figura 4: Extracción de agua por sector en los países de Centroamérica (% del uso total) | 16 |
| Figura 5: Evolución de las superficies regadas en los países centroamericanos entre 2006 y 2012 (1,000 ha) | 16 |
| Figura 6: Evolución de la proporción de población urbana en Centroamérica, 1990 - 2013 (%)..... | 23 |
| Figura 7: Dinámica reciente de la cobertura forestal en los países de Centroamérica.. | 28 |
| Figura 8: Producción de madera en rollo en los países de Centroamérica - 2013 (Mm3) | 30 |
| Figura 9: Evolución de la producción de madera en rollo en Centroamérica entre 2000 y 2013 (Mm3) | 30 |
| Figura 10: Rentas forestales en los países de Centroamérica - 2012 (% del PIB) | 30 |

| | |
|--|----|
| Figura 11: Consumo total de leña (1,000 m3) - 2013 | 31 |
| Figura 12: Número de especies amenazadas en los países de Centroamérica..... | 39 |
| Figura 13: Capturas de peces marinos y camarones en Centroamérica entre 1990 y 2012 (toneladas métricas) | 47 |
| Figura 14: Evolución de la superficie agrícola total en Centroamérica entre 2006 y 2012 (1000ha)..... | 52 |
| Figura 15: Superficie agrícola y su evolución entre 2000 y 2012 en los países de Centroamérica (1000ha)..... | 53 |

Índice de cuadros

| | |
|--|----|
| Cuadro 1: Elementos analizados y datos utilizados | 12 |
| Cuadro 2: Oferta hídrica actual en los países de Centroamérica - 2013..... | 14 |
| Cuadro 3: Mejora en el suministro de agua - 2012 (% de la población con acceso) | 14 |
| Cuadro 4: Extracción hídrica actual en los países de Centroamérica | 15 |
| Cuadro 5: Superficies regadas por tipo de cultivo en los países centroamericanos (1000 Ha)..... | 17 |
| Cuadro 6: Alcantarillados y gestión de las aguas residuales..... | 19 |
| Cuadro 7: Cobertura forestal en los países de Centroamérica en 2012..... | 27 |
| Cuadro 8: Proporción del volumen de madera aprovechada según proveniencia para algunos países - 2013 | 31 |
| Cuadro 9: Abundancia Media de Especies (MSA) remanente en los países de Centroamérica y sus áreas protegidas - 2009..... | 39 |
| Cuadro 10: Especies de flora y fauna amenazadas en Centroamérica - 2002-2014..... | 39 |
| Cuadro 11: Superficie de las áreas protegidas en los países de Centroamérica | 41 |
| Cuadro 12: Porcentaje de la superficie de la áreas protegidas según categorías de manejo – 2015 (%)..... | 42 |
| Cuadro 13: Presupuesto público para las áreas protegidas en Centroamérica, US\$ (2009 y 2013) | 43 |

| | |
|--|----|
| Cuadro 14: Brecha financiera para la gestión de las áreas protegidas en Centroamérica, US\$ (2009) | 43 |
| Cuadro 15: Índice de Salud del Mar (ISM) en los países de Centroamérica – 2012 y 2014 | 48 |
| Cuadro 16: Los cultivos con mayor expansión entre 2006 y 2013 | 53 |
| Cuadro 17: Uso de fertilizantes y plaguicidas en los países de Centroamérica | 54 |
| Cuadro 18: Identificación de cursos de acción para mejorar la situación ambiental en Centroamérica | 60 |

Índice de recuadros

| | |
|---|----|
| Recuadro 1. Vulnerabilidad cuantitativa de las aguas subterráneas en las áreas metropolitanas de Costa Rica y Guatemala. | 17 |
| Recuadro 2. Estimación de la liberación de contaminantes al agua por las diferentes actividades económicas en Guatemala. | 19 |
| Recuadro 3. Medición de la calidad de agua en los ríos de Costa Rica, El Salvador y Panamá. | 20 |
| Recuadro 4. Impactos del cambio climático en la cuenca transfronteriza del río Belice. | 22 |
| Recuadro 5. Mecanismos alternativos para la gestión de los recursos hídricos en Centroamérica. | 25 |
| Recuadro 6. Incentivos forestales, los casos de Costa Rica y Guatemala. | 33 |
| Recuadro 7. Los logros del programa REDD/CCAD-GIZ. | 34 |
| Recuadro 8. Las causas de la deforestación en Honduras. | 36 |
| Recuadro 9. La degradación de los ecosistemas y sus impactos en Centroamérica. | 43 |
| Recuadro 10. Algunos logros y avances de OSPESCA en la región. | 49 |
| Recuadro 11. Los retos de la agricultura sostenible en Costa Rica. | 54 |
| Recuadro 12. Los retos de la agricultura sostenible en Costa Rica. | 57 |

1. Valoración general

Durante la última década se mantuvo la tendencia en el diseño y puesta en marcha de variados instrumentos de gestión ambiental, tanto dentro de las esferas del aparato público (nacional, regional o municipal) como dentro de las esferas no públicas (sociedad civil, academia, sector privado empresarial, entre otros). El espíritu dominante es el de la modernización de los marcos estratégicos y operativos nacionales y regionales sobre todo a la luz de las nuevas implicaciones derivadas del cambio y la variabilidad climática. En este sentido, se ha podido constatar una multiplicación de las aplicaciones de instrumentos de gestión alternativos a la lógica de *comando y control*: incentivos económicos, pagos por servicios ambientales, gestión comunitaria de los recursos naturales, etc. Estos instrumentos han sido adoptados principalmente por la sociedad civil, pero también por las instituciones estatales. Hay que decir, sin embargo, que las escalas que alcanzan estos instrumentos no siempre son consistentes con la envergadura de los problemas y las necesidades de gestión.

Así, con cierto dinamismo en el ámbito de lo formal pero con insuficiencia en la escala y en el nivel de esfuerzo, cuestión que tiene que ver con la persistencia de bajo respaldo político, vivimos una época en la que los problemas ambientales se recrudecen pues las trayectorias de los mismos se mantienen prácticamente invariables. Estos problemas, que en algunos casos se vuelven críticos, hacen sinergia con otras carencias de orden socio-económico a tal grado que asistimos a la profundización de la vulnerabilidad y al incremento del riesgo en la región.

Consecuentemente, los abundantes recursos hídricos de la región están siendo contaminados por las aguas residuales, pues la mayoría son vertidas indiscriminadamente al agua y al suelo sin recibir algún tipo de tratamiento. Localmente ya existen problemas de escasez de agua, principalmente en las áreas más secas y en las grandes áreas metropolitanas, las cuales, bajo un enfoque extractivo, dependen principalmente de acuíferos cuyo funcionamiento ha sido muy poco estudiado. A futuro se puede prever que esta situación empeore por efectos del cambio climático. Los bosques de la región están en una situación crítica debida a las altas tasas de deforestación, y en casi todos los países la tendencia no ha mejorado. La deforestación sigue afectando, incluso áreas protegidas destinadas a la protección absoluta. Asimismo, los ecosistemas, tanto los terrestres como los acuáticos y marino-costeros, están sometidos a procesos de degradación y está ocurriendo una pérdida acelerada de biodiversidad. A nivel de los recursos pesqueros, los enfoques extractivos y la inobservancia de las dinámicas poblacionales y la capacidad de carga de los ecosistemas, está conduciendo a niveles de agotamiento de varias poblaciones. Hay que señalar que en el abanico de dimensiones que incluye la gestión ambiental Costa Rica destaca por sus logros en materia de gestión forestal y manejo de áreas protegidas. Están bien documentados sus logros en materia de control de deforestación y de recuperación forestal. Sin embargo, en otros ámbitos Costa Rica se encuentra en una situación similar al resto de la región.

De manera general, se presume que los esfuerzos de gestión iniciados en los países no han tenido los resultados esperados, porque las causas profundas y estructurales, sobre las cuales descansa el deterioro ambiental de la región, siguen sin enfrentarse seriamente. La lógica del crecimiento económico como fin, instalada desde los años ochenta en la región, sigue dominando los arreglos político-institucionales. Es por ello que existe una escalada en la promoción e instalación de iniciativas productivas basadas en el extractivismo y el uso extensivo de recursos naturales, cuestión que también ha recrudecido la conflictividad en la región, especialmente en países como Guatemala y Honduras. Es un hecho que los recursos naturales siguen siendo explotados de manera insostenible en nombre del desarrollo, pero las brechas en materia social se siguen ampliando. De la misma manera, este hecho, es decir la creciente intensificación del uso de los recursos naturales, sigue sin ser tratado adecuadamente en las cuentas nacionales y por lo tanto sigue sin revelarse apropiadamente su contribución a la economía. Solo Guatemala y Costa Rica han iniciado un proceso de integración de las cuentas ambientales a las cuentas nacionales.

Debido a la configuración geopolítica de la región, ciertos temas requieren de una gestión a escala regional. Esto es particularmente cierto el caso de los recursos hídricos (cuencas transfronterizas) y de los recursos pesqueros, los cuales no responden a los límites político-administrativos de los países. Ya se han tomado iniciativas a nivel regional en estos ámbitos, pero es necesario seguir esta tendencia y reforzar dichas iniciativas en el futuro y sobretodo darles la escala y la continuidad apropiada

El cambio climático ya es una realidad en la región, y los variados escenarios apuntan a que los efectos de este seguirán incrementando a futuro. Varios estudios realizados en la región, señalan que este fenómeno podría tener impactos negativos sobre el subsistema natural, principalmente en cuanto a los bienes y servicios que este provee: agua, recursos forestales, recursos pesqueros y biodiversidad en general. Es primordial que esta realidad se tome en cuenta en las políticas públicas y que se promuevan iniciativas de adaptación al cambio climático pero privilegiando un enfoque sistémico, es decir, se requiere un enfoque que no es sectorial.

Una fuerte limitante regional, aunque subordinada al efecto que otorga un bajo respaldo político a la gestión ambiental en general, es la falta de información técnica y científica sobre el funcionamiento del subsistema natural. En efecto, por lo general la investigación en temas ambientales es pobre en la región. Los vacíos principales se encuentran en el tema de los recursos hídricos y de los recursos pesqueros. Es necesario reforzar los sistemas de monitoreo y los programas de investigación en estos temas. Por ejemplo los sistemas de monitoreo climático e hidrológico están muy débiles en la mayoría de los países, y la información que proveen estos es particularmente importante en el contexto de cambio climático. No obstante, hay que señalar enfáticamente que la investigación generada no necesariamente está siendo utilizada intensivamente en los diferentes esfuerzos de gestión. Existe una marcada desarticulación entre las fuentes de generación de conocimientos y los usuarios de estos.

En términos prácticos, y amparados en la idea del balance sistémico, es posible asegurar que las mejoras ambientales en la región y consecuentemente la consolidación de un esquema de desarrollo sostenible no será posible sin un **sistema económico** pujante,

moderno, incluyente en oportunidades y justo con el esfuerzo humano; un **sistema social** vigoroso, con una población sana, permanentemente interesada y motivada por la búsqueda de la igualdad de oportunidades; una base de **bienes naturales** estable que soporta, no solo la satisfacción de las necesidades materiales y espirituales de las personas, sino también, los vitales procesos ecológicos que son esenciales para la manutención de la vida en todas sus formas y que aseguran resiliencia para nuestro sistema región, hoy vulnerable no solo a nuestros propios impactos, sino también a las amenazas inducidas por el cambio climático global. Finalmente, la gestión ambiental que necesita la región, no será posible sin un **sistema de instituciones** funcionales, modernas, efectivas y autónomas que privilegien el bien común y que tengan la capacidad de adaptarse continuamente a las nuevas escalas y complejidad de los permanentes desafíos.

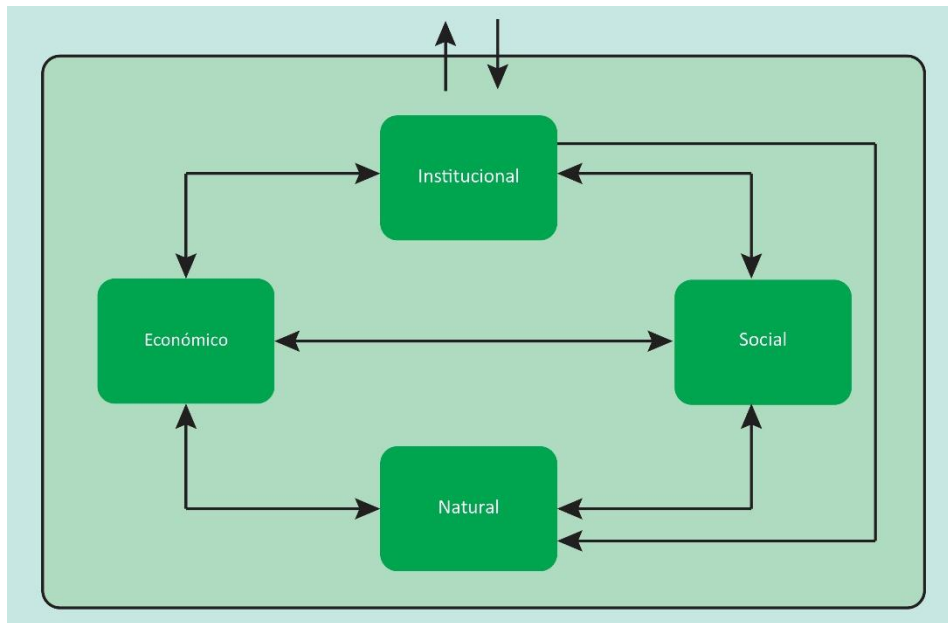
2. Introducción

2.1. Marco analítico

Para el presente estudio se propone abordar la cuestión de investigación a través de un enfoque sistémico. En referencia al tema ambiental, el enfoque sistémico parte de la idea que el sistema humano y el sistema ecológico están íntimamente ligados, y para establecer una vía hacia la sostenibilidad es necesario tomarlos ambos en cuenta, así como el conjunto de las interacciones que existen entre ellos (Gallopín, 2003). Una forma de materializar las interacciones entre estas dos entidades, es a través del “sistema socioecológico” (Gallopín, 2003; IARNA-URL, 2012). Este sistema está compuesto por cuatro subsistemas interactuando entre ellos, como se puede apreciar en la Figura 1.

Al abordar los problemas ambientales a través de este marco analítico, se permite establecer las relaciones entre economía, sociedad, ambiente (el cual, como bien público, constituye el soporte esencial de las necesidades humanas) e instituciones, pues estas corresponden a los entes reguladores cuyo papel es garantizar la permanencia e integridad del ambiente. Por lo tanto, a través del sistema socioecológico se pretende entender de una manera más integrada la problemática ambiental, e identificar soluciones adecuadas en términos de gestión.

Figura 1: Forma simple del sistema socioecológico



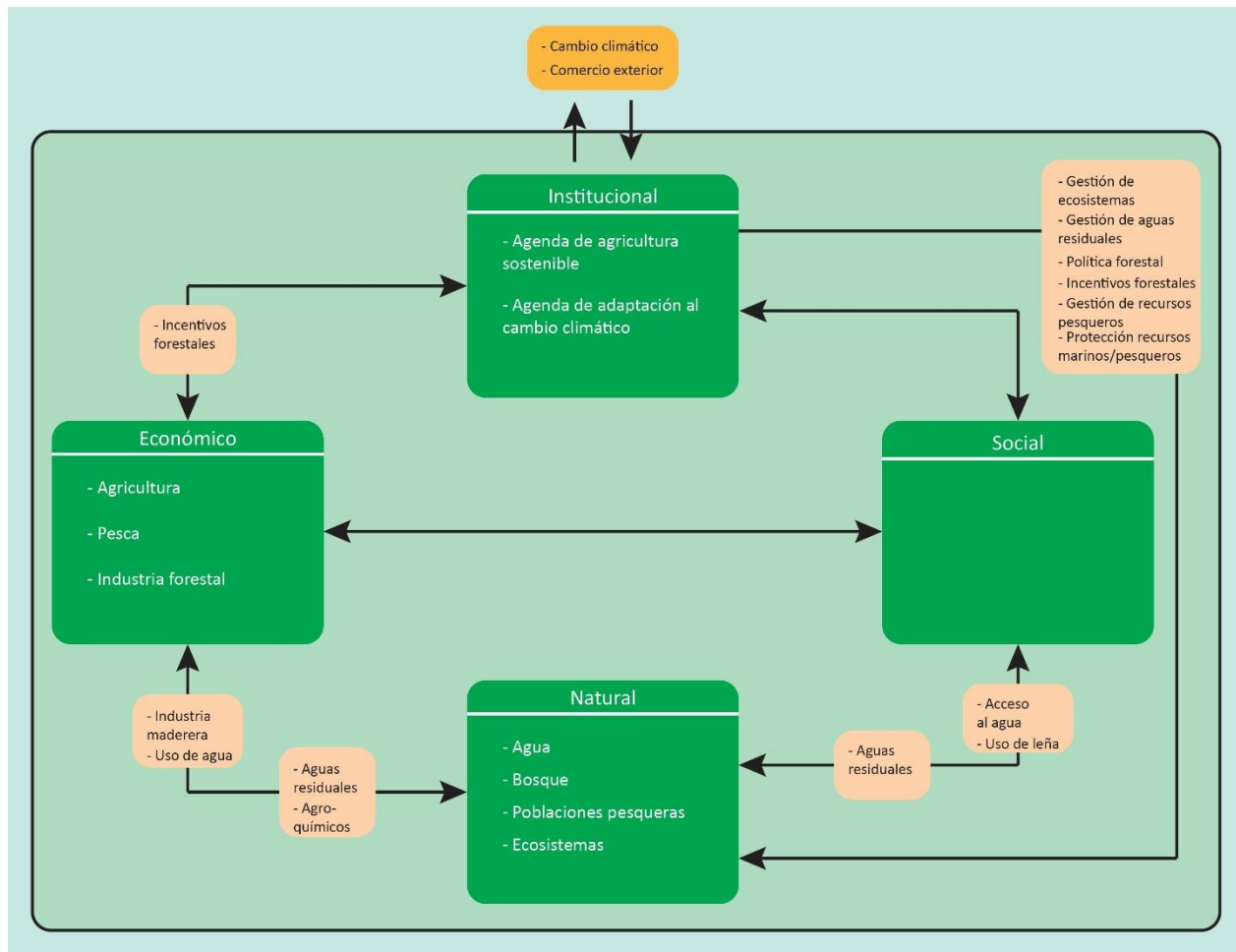
Fuente: Gallopín (2003) y IARNA-URL (2012)

Para poder aplicar este marco analítico al presente estudio se integraron las preguntas específicas de investigación en el marco del sistema socioecológico. Este ejercicio permitió pasar de una visión sectorial y desarticulada a una visión integrada de las problemáticas ambientales de la región. La integración de las preguntas específicas en el marco del sistema socioecológico se muestra en la Figura 2.

El planteamiento de los temas ambientales en el marco del sistema socioecológico nos permite apreciar las relaciones que existen entre ellos y los subsistemas económico, social e institucional. Desde esta perspectiva se abordará el subsistema natural enfocándose en cuatro tipos de componentes del ambiente natural: agua, bosque, recursos pesqueros y ecosistemas (biodiversidad). Se analizarán de manera más profunda estos componentes para poder definir primero el estado actual de estos, y en la medida de lo posible, las tendencias a las cuales están sometidos. Luego se determinarán las principales presiones que existen entorno a estos componentes ambientales, y el origen de estas. Para lograr esto se analizarán los problemas ambientales en sus relaciones de causa-efecto (Gálvez, 2012). El marco de análisis causa-efecto se presenta en la Figura 3, y se aplicará para analizar los componentes ambientales mencionados anteriormente. El presente estudio abarca también el tema agrícola, el cual será analizado más específicamente bajo el marco del sistema socioecológico, dado que no se trata de un recurso, pero más bien de una actividad económica.

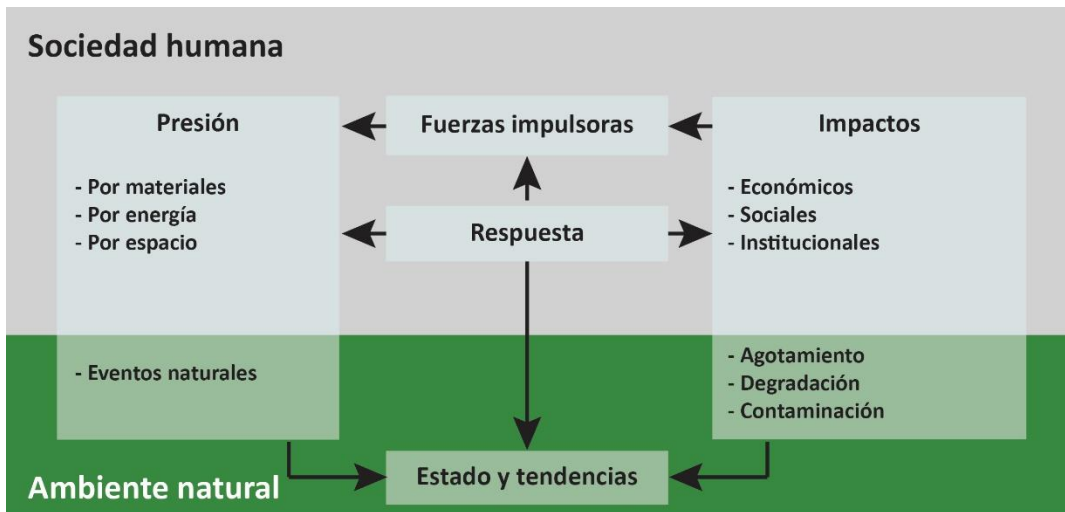
Este análisis causa-efecto se basa sobre los indicadores identificados en el marco del sistema socioecológico. A través de ello se pretende aportar insumos técnico-científicos para aportar elementos de respuesta a las preguntas de investigación (¿Cuál es el estado de los bienes públicos regionales relacionados con el patrimonio natural? ¿Cuáles son los patrones de uso y consumo de recursos naturales en materia hídrica, forestal, pesquera y agrícola? ¿Cuáles son las principales presiones y conflictos existentes en cuanto al acceso y uso de estos recursos?).

Figura 2: El sistema socioecológico en Centroamérica



Fuente: elaboración propia con base en Gallopín (2003) y IARNA-URL (2012)

Figura 3: Matriz causa-efecto



Fuente: elaboración propia con base en Gálvez (2012)

2.2. Métodos y fuentes de información

A continuación se describen más precisamente el contenido de cada subsistema y de sus flujos relacionados, refiriéndose a la Figura 3. Se detallan los indicadores seleccionados para cada elemento, así como los métodos con los cuales se obtuvieron, y las fuentes de información utilizadas (Cuadro 1).

Cuadro 1: Elementos analizados y datos utilizados

| Subsistema/flujo | Elemento | Indicadores/métodos |
|----------------------------------|---|--|
| Subsistema natural | Agua | Oferta y demanda hídrica |
| | | Estudios de casos sobre calidad de agua |
| | Bosque | Cobertura forestal actual |
| | | Dinámica de la cobertura forestal reciente |
| | Recursos pesqueros | Poblaciones de peces y sus tendencias (estimación basada en las capturas) |
| Ecosistemas | Número de especies amenazadas y su evolución reciente | |
| Subsistema económico | Agricultura | Superficies agrícolas y su evolución en la última década |
| | Pesca | Capturas |
| | Industria forestal | Volumen de la producción forestal |
| Subsistema institucional | Agenda de agricultura sostenible | Descripción cualitativa y estudios de caso |
| | Agenda de adaptación al cambio climático | Descripción cualitativa y estudios de caso |
| Flujos natural → económico | Uso de agua | Volumen de agua utilizado por sector |
| Flujos económico → natural | Aguas residuales | Volumen de aguas residuales producido por las actividades económicas |
| | Agroquímicos | Uso de fertilizantes y pesticidas |
| Flujos natural → social | Acceso a agua potable | Población con acceso a agua potable |
| | Uso de leña | Consumo de leña por los hogares |
| Flujos social → natural | Aguas residuales | Volumen de aguas residuales producido por los hogares |
| Flujos institucional → económico | Incentivos forestales | Descripción cualitativa y estudios de casos |
| Flujos institucional → natural | Gestión de ecosistemas | Sistema de áreas protegidas en cada país (área y porcentaje de la superficie nacional) |
| | Gestión de aguas residuales | Descripción cualitativa y estudios de caso |
| | Política forestal | Descripción cualitativa y estudios de caso |
| | Gestión de recursos pesqueros | Descripción cualitativa y estudios de caso |
| | Protección de recursos marinos y pesqueros | Áreas protegidas marinas (número y superficie) |
| | | Descripción cualitativa y estudios de caso |

Fuente: elaboración propia

3. Síntesis de la situación ambiental en Centroamérica

3.1. Recursos hídricos

3.1.1. Valoración actual

El conocimiento actual en la región permite afirmar que Centroamérica se caracteriza por tener una importante riqueza en términos de recursos hídricos. Sin embargo la gestión poco sostenible del recurso que se está practicando actualmente pone en peligro el acceso por parte de las poblaciones, de las actividades económicas y del ambiente, a un agua en cantidad y calidad suficiente. La mayor parte de los países de la región han adoptado recientemente marcos normativos más modernos e inspirados de los principios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), los cuales han sido planteados desde la cumbre de Río hace más de dos décadas. Además se ha podido evidenciar importantes iniciativas de la sociedad civil, las cuales están también enmarcadas en los principios de la GIRH. No obstante, estos elementos todavía no han tenido impactos concretos sobre el estado de los recursos hídricos, y estos se encuentran más degradados que nunca. El acceso a fuentes mejoradas de agua ha avanzado, pero las poblaciones más marginadas, principalmente en áreas rurales, siguen desfavorecidas en este tema. La gestión de las aguas residuales es un tema particularmente preocupante, pues se han visto muy pocos avances en este, y los impactos sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas son importante. Esto tiene a su vez repercusiones sobre los subsistemas sociales, económicos y ambientales: ocurrencia de enfermedades de origen hídrica, degradación de los ecosistemas acuáticos y marino-costeros, etc. Una limitación a la buena gestión de los recursos hídricos es la falta de datos e información precisa sobre estos, pues el monitoreo y la investigación son muy pobres en este tema. Esto es particularmente cierto para las aguas subterráneas, y se desconoce el funcionamiento de los acuíferos de los cuales depende la mayor parte de la población centroamericana para su abastecimiento en agua. Finalmente, según los escenarios de cambio climático a futuro, se puede prever que los recursos hídricos serán impactados negativamente, pues la región tendría un clima más seco al actual. Frente a esta vulnerabilidad cuantitativa de los recursos hídricos, es necesario poner en marcha iniciativas de gestión de los recursos que favorezcan el uso racional de estos y permitan a la sociedad adaptarse al cambio climático y fortalecer su seguridad hídrica.

3.1.2. Estado

Para determinar el estado de los recursos hídricos en Centroamérica el presente estudio se basó en la evaluación cuantitativa de la oferta hídrica en los varios países de la región. La oferta hídrica se refiere a la cantidad de agua disponible en el subsistema natural, la cual puede ser utilizada por las sociedades humanas para sus diferentes usos. Los valores de la oferta hídrica para los países de la región están presentados en el Cuadro 2. Dichos valores corresponden a los informes más recientes disponibles en la base de datos Aquastat (FAO, 2014b). Estas cifras muestran que el agua es un recurso abundante

en la región y en teoría la oferta hídrica debería ser suficiente para los varios usos de la población. En efecto, la cantidad mínima de agua necesaria para cubrir los varios usos de la sociedad (doméstico, agrícola, industrial) ha sido estimada a 1,700 metros cúbicos por habitante por año (PNUD, 2006). Las cifras en el cuadro a continuación muestran que al día de hoy la oferta hídrica per cápita en los países de la región está netamente arriba de dicho umbral. El valor de oferta hídrica per cápita más bajo se encuentra en El Salvador, pues este país presenta un nivel de densidad poblacional mucho más alto que los otros países.

Cuadro 2: Oferta hídrica actual en los países de Centroamérica - 2013

| Países | Precipitación anual (mm) | Oferta (Mm ³ /año) | Oferta per cápita (m ³ /hab./año) |
|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|--|
| Belice | 1,705 | 21,732 | 65,458 |
| Costa Rica | 2,926 | 112,980 | 23,190 |
| El Salvador | 1,784 | 26,266 | 4,143 |
| Guatemala | 1,996 | 127,910 | 8,269 |
| Honduras | 1,976 | 92,165 | 11,381 |
| Nicaragua | 2,280 | 164,519 | 27,059 |
| Panamá | 2,928 | 139,305 | 36,050 |
| Centroamérica | 2,395 | 684,877 | 14,976 |
| América Latina y El Caribe | 1,556 | 13,426,000 | 27,673 |
| Mundo | - | 41,022,000 | 6,984 |

Fuente: FAO, 2014b

Sin embargo, esta relativa abundancia de recursos hídricos no está homogénea en el tiempo ni en el espacio. En efecto, la oferta hídrica está sujeta a una alta variabilidad temporal, pues en una gran parte de la región se marca una temporada seca durante la cual las precipitaciones son escasas. Por otro lado una parte de la región corresponde al denominado corredor seco. Dicho corredor se caracteriza por la presencia de un bosque tropical seco y está particularmente sujeto a la ocurrencia de sequías cíclicas (FAO, 2012). Por otro lado, aunque el agua abunde en Centroamérica eso no significa necesariamente que toda la población tenga un acceso facilitado a ella para satisfacer sus necesidades básicas (Cuadro 3).

Cuadro 3: Mejora en el suministro de agua - 2012 (% de la población con acceso)

| Países | Zonas urbanas | Zonas rurales |
|-------------|---------------|---------------|
| Belice | 98.4 | 100 |
| Costa Rica | 99.6 | 90.9 |
| El Salvador | 95 | 81 |
| Guatemala | 99.1 | 88.6 |
| Honduras | 96.8 | 81.5 |
| Nicaragua | 97.6 | 67.8 |
| Panamá | 96.8 | 86.6 |

Fuente: (WHO & UNICEF, 2014)

3.1.3. Presiones

Las presiones directas sobre los recursos hídricos que se analizaron tienen su origen tanto desde el punto de vista de las sociedades humanas como del ambiente natural.

Por un lado la sociedad humana ejerce una presión directa sobre los recursos hídricos a través de la extracción de estos para satisfacer a sus necesidades. En el Cuadro 4 se muestran los valores de la demanda hídrica en cada país de Centroamérica, así como los del ratio entre demanda y oferta (FAO, 2014b). Cabe mencionar que estos datos son indicativos ya que en varios países estos datos no han sido recientemente actualizados. Los países que presentan una mayor extracción de agua son Guatemala, Costa Rica y El Salvador. Sin embargo el país que más ejerce presión sobre sus recursos hídricos es El Salvador, ya que la extracción en este país representa cerca del 10% de la oferta. Por otro lado, en Nicaragua, Panamá y Belice la presión sobre los recursos hídricos es menor, pues la extracción representa menos del 1% del total de los recursos disponibles. Se puede decir de manera general que, en términos cuantitativos, los países centroamericanos no muestran un nivel alto de presión sobre los recursos hídricos, ya que en ninguno de ellos la extracción hídrica sobrepasa el 10% de la disponibilidad total.

Cuadro 4: Extracción hídrica actual en los países de Centroamérica

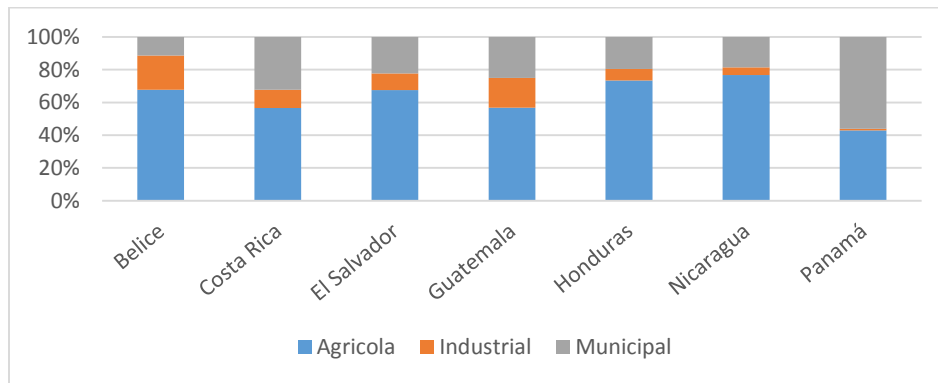
| Países | Demanda (Mm ³ /año) | Ratio demanda/oferta (%) |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Belice | 101 | 0.5 |
| Costa Rica | 2,350 | 2.1 |
| El Salvador | 2,118 | 8 |
| Guatemala | 3,324 | 2.6 |
| Honduras | 1,607 | 1.7 |
| Nicaragua | 1,545 | 0.9 |
| Panamá | 1,037 | 0.7 |
| Centroamérica | 12,082 | 1.8 |
| América Latina y El Caribe | 262,800 | 2.0 |
| Mundo | 3,253,300 | 7.9 |

Fuente: FAO, 2014b con base en datos de las instituciones encargadas a nivel nacional (Belice: 2000; Costa Rica: 2013; El Salvador: 2005; Guatemala: 2006; Honduras: 2003; Nicaragua: 2011; Panamá: 2010)

Como lo muestra el gráfico de la Figura 4, en todos los países de la región menos en Panamá, más de la mitad del consumo de agua proviene del sector agrícola. El resto incluye, por orden de importancia, el uso municipal e industrial. El gráfico de la Figura 5 muestra el incremento reciente de las superficies regadas en los países de la región, el cual implica una mayor presión sobre los recursos hídricos. Entre 2006 y 2012 las superficies regadas aumentaron del 2.8% en la región, para llegar a alcanzar los 2.82 millones de hectáreas en 2012. El país en donde más aumentaron las superficies regadas es Nicaragua, pues el aumento fue de más de 30% entre 2006 y 2012. En Guatemala y Honduras dichas superficies aumentaron respectivamente del 5.9% y 6.1% en el mismo periodo de tiempo, mientras que en los otros países se quedaron estables. Los datos existentes acerca de las superficies regadas detalladas por tipo de cultivo son difícilmente sistematizables en la región (Cuadro 5). Sin embargo en la región el riego es

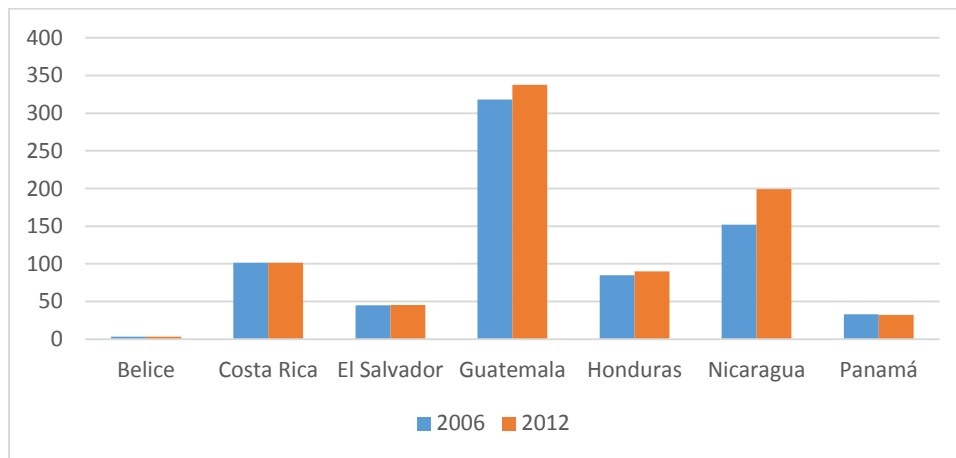
mayoritariamente vinculado a los cultivos de exportación, es decir los monocultivos industriales como por ejemplo la caña de azúcar, así como a las frutas y las hortalizas, y también en ciertos países (Belice, Costa Rica, Nicaragua y Panamá) al cultivo de arroz (FAO, 2014b). En la mayor parte de los países la caña de azúcar representa una parte importante de las superficies regadas. Otros cultivos con importantes superficies regadas son el banano y plátano, y las frutas de exportación en general. A futuro, la expansión de los cultivos industriales regados en la región (principalmente la caña de azúcar, la palma africana y las frutas de exportación, ver inciso 3.5.1) podría tener como consecuencia un aumento de las superficies regadas. Por otro lado es necesario diseñar e implementar estrategias de riego enfocadas a la producción de granos básicos para no comprometer la seguridad alimentaria en contexto del cambio climático.

Figura 4: Extracción de agua por sector en los países de Centroamérica (% del uso total)



Fuente: FAO, 2014b con base en datos de las instituciones encargadas a nivel nacional (Belice: 2000; Costa Rica: 2013; El Salvador: 2005; Guatemala: 2006; Honduras: 2003; Nicaragua: 2011; Panamá: 2010)

Figura 5: Evolución de las superficies regadas en los países centroamericanos entre 2006 y 2012 (1,000 ha)



Fuente: CEPAL, 2014a

Cuadro 5: Superficies regadas por tipo de cultivo en los países centroamericanos (1000 Ha)

| Cultivo/Países | Belice | Costa Rica | El Salvador | Guatemala | Honduras | Nicaragua | Panamá |
|----------------------------|------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| Hortalizas | 0.1 | 1 | 1 | 11 | 8 | 0 | 1 |
| Frutas | 1.9 | 15 | 1 | 13 | 0 | 0 | 4 |
| Caña de azúcar | 0.2 | 18 | 12 | 163 | 12 | 63 | 14 |
| Arroz | 1.3 | 61 | 1 | 0.2 | 3 | 42 | 22 |
| Raíces | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 2.1 | 0 | 0 |
| Otros cultivos anuales | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Forraje | 0 | 3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Otros cultivos permanentes | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.3 |
| Otros cereales | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0.3 | 0 |
| Pastos | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Maíz | 0 | 0 | 0 | 70 | 32 | 1 | 0 |
| Bananos/plátanos | 0 | 0 | 0 | 44 | 22 | 33 | 1 |
| Cítricos | 0 | 0 | 0 | 12 | 6 | 0 | 0 |
| Palma africana | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| Café | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 |
| Algodón | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| Tabaco | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 |
| Cacao | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 |
| Maní | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| TOTAL | 3.5 | 101.5 | 34 | 350.2 | 89.2 | 143.3 | 45.3 |

Fuente: FAO, 2014b con base en datos de las instituciones encargadas a nivel nacional (Belice: 2005; Costa Rica: 2013; El Salvador: 2012; Guatemala: 2007; Honduras: 2008; Nicaragua: 2011; Panamá: 2009)

Las áreas metropolitanas de la región ejercen una presión particularmente importante sobre los recursos hídricos, debido a las altas densidades poblacionales que las caracterizan. A menudo dependen en su mayoría de los acuíferos volcánicos sobre los cuales están asentadas, pero el crecimiento poblacional y la expansión urbana aumentan las presiones sobre estos, y además existe poco conocimiento técnico y científico sobre el funcionamiento de estos (Recuadro 1).

Recuadro 1. Vulnerabilidad cuantitativa de las aguas subterráneas en las áreas metropolitanas de Costa Rica y Guatemala.

En la actualidad no existen datos precisos sobre la extracción de aguas subterráneas en la región, pero se sabe que una gran parte del abastecimiento de las poblaciones proviene de las aguas subterráneas, y esto es particularmente cierto para las principales áreas metropolitanas: Ciudad de Guatemala, Tegucigalpa, Managua, San José, entre otras. Sin embargo, en estas áreas metropolitanas, las aguas subterráneas provenientes de los acuíferos se ven amenazadas cuantitativamente, de un lado por la sobreexplotación debida a la alta concentración de población y actividades económicas que caracterizan estas ciudades, y de otro lado por la reducción de la recarga causada

por los cambios de uso de la tierra, los cuales aumentan la impermeabilización de las superficies y limitan las oportunidades de infiltración del agua de lluvia (Losilla, Rodríguez, Schosinsky, Stimson, & Bethune, 2001).

En Costa Rica se realizó un estudio sobre la recarga potencial de los acuíferos del Valle Central (acuíferos Barva y Colima), los cuales sirven para abastecer una parte de la Gran Área Metropolitana (GAM). El estudio permitió evidenciar que la extracción de agua subterránea podría superar la recarga potencial hacia los acuíferos, pues para el año 2006 se estimó que la extracción por medio de pozos fue de 9,870 litros por segundo, mientras que la recarga potencial de los acuíferos se estimó a 9,720 litros por segundo (Ramírez, 2007).

En el área metropolitana de Guatemala se realizó un estudio hidrológico a nivel de las microcuencas vinculadas con el abastecimiento en agua de dicha área. Aunque no se realizó una caracterización precisa del funcionamiento de los acuíferos en la zona, se pudo evidenciar que en ciertas de las microcuencas estudiadas la extracción de agua subterránea por medio de pozos superaba la recarga potencial calculada mediante el balance hídrico de suelos (IARNA-URL & TNC, 2013).

Estos estudios puntuales revelan la insostenibilidad del uso del agua subterránea en las principales áreas metropolitanas centroamericanas, y la urgente necesidad de poner en marcha medidas encaminadas a una gestión más racional y con visión a largo plazo de los acuíferos en la región.

Fuente: elaboración propia

En términos cualitativos, las aguas tanto superficiales como subterráneas están sometidas a un alto nivel de deterioro en la región. Aunque no existan datos consistentes a nivel de todos los países de la región sobre la calidad de los cuerpos de agua (ríos, lagos y acuíferos), la poca generalización del tratamiento de las aguas residuales prefigura una pobre calidad del agua en estos. En efecto, un diagnóstico realizado recientemente a nivel regional (a excepción de Belice) refleja la situación poca alentadora del tema de la gestión de las aguas residuales y del saneamiento en Centroamérica (FOCARD-APS, 2013). Según dicho estudio, en la región se estima que apenas alrededor del 30% de la población está conectada a un sistema de alcantarillado. Aparte de esto, la capacidad instalada en los países para el tratamiento de las aguas residuales alcanza apenas el 30% del volumen de las aguas recolectadas por estos sistemas de alcantarillados (Cuadro 6). En Belice solo se cuenta con sistemas de alcantarillados en las ciudades de Belmopán, Ciudad de Belice y San Pedro, y se estima que la población conectada a estos sistemas corresponde apenas al 21% de la población urbana a nivel nacional (Grau, Navia, & Rihm, 2013). Asimismo los datos sobre la contaminación de los cuerpos de agua por parte de las actividades económicas en la región son particularmente escasos (Recuadro 2).

Cuadro 6: Alcantarillados y gestión de las aguas residuales

| Países | Cobertura de los sistemas de alcantarillado (%) | Vol. de aguas residuales provenientes de los sistemas de alcantarillado (Mm3/año) | Número de plantas de tratamiento | Capacidad de tratamiento (% del volumen proveniente de los sistemas de alcantarillado) |
|-------------|---|---|----------------------------------|--|
| Costa Rica | 24.14 | 86.09 | 40 | 29.7 |
| El Salvador | 42.2 | 184.94 | 89 | 14.0 |
| Guatemala | 38 | 238 | 205 | 13.9 |
| Honduras | 36.4 | 152.61 | 162 | 34.7 |
| Nicaragua | 19.4 | 72.34 | 52 | 98.2 |
| Panamá | 30.8 | 157.6 | 100 | 41.7 |

Fuente: FOCARD-APS, 2013 con base en datos de las instituciones encargadas a nivel nacional (Costa Rica: 2011, 2013; El Salvador: 2010, 2014; Guatemala: 2011; Honduras: 2011; Nicaragua: 2005, 2013; Panamá: 2010, 2013), modificado (Astorga & Angulo, 2013; INEC-Panamá, 2014)

Recuadro 2. Estimación de la liberación de contaminantes al agua por las diferentes actividades económicas en Guatemala.

Guatemala es el único país de la región que cuenta con un sistema avanzado e integrado de cuentas ambientales (Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada – SCAE). Dicha herramienta tiene numerosas aplicaciones, y en este caso se utilizó como base para estimar la contaminación del agua por parte de las actividades económicas en el país.

Dentro del SCAE, la Cuenta de Recursos Hídricos estima el caudal de retorno de las aguas residuales para las actividades administrativas y productivas. Luego se asignó a cada actividad un coeficiente de carga contaminante estimado sobre la base de estudios técnicos realizados por las autoridades competentes en la materia (MARN). Estos datos permitieron estimar la descarga de contaminantes de las actividades económicas para el periodo 2001-2010.

El estudio estimó que el volumen promedio anual de agua retornada es de 9,407 millones de metros cúbicos. Los resultados muestran que este volumen implica una descarga diaria de los siguientes contaminantes (toneladas):

| | |
|-----------------------------|--------|
| Grasas y aceites | 2,789 |
| Sólidos Suspendidos Totales | 29,008 |
| Nitrógeno | 377 |
| Fósforo total | 371 |
| Zinc | 1.1 |
| Cobre | 0.6 |
| Níquel | 0.6 |
| cromo hexavalente | 0.2 |
| Plomo | 0.2 |
| Arsénico | 0.01 |

| | |
|----------|-------|
| Cadmio | 0.03 |
| Mercurio | 0.005 |

El estudio permitió también identificar las actividades con mayor participación en la descarga de contaminantes a las aguas residuales: actividades manufactureras (beneficiado de café, elaboración de productos alimenticios y la fabricación de productos químicos) y pesca. Por otro lado las actividades con mayor concentración de materia orgánica y nutriente en las aguas de retorno son en la mayoría de los casos el beneficiado de café, la elaboración y conservación de pescado, la elaboración de productos lácteos y de productos alimenticios y la fabricación de productos químicos. Las actividades con mayor concentración de metales pesados en las aguas de retorno son las dedicadas a la fabricación de sustancias y productos químicos, la elaboración de aceites y grasas, la explotación de minas y canteras, la producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos, la elaboración de azúcar, la producción de textiles, de servicios y productos lácteos.

Fuente: Miranda Estrada, 2014

Las consecuencias de la ausencia de gestión de las aguas residuales sobre los cuerpos de agua son particularmente severas. Países como Costa Rica, El Salvador y Panamá han hecho esfuerzos en la medición de la calidad de las aguas de sus ríos, como se puede apreciar en el Recuadro 3.

Recuadro 3. Medición de la calidad de agua en los ríos de Costa Rica, El Salvador y Panamá.

Guatemala es el único país de la región que cuenta con un sistema avanzado e integrado de cuentas ambientales (Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada – SCAE). Dicha herramienta tiene numerosas aplicaciones, y en este caso se utilizó como base para estimar la contaminación del agua por parte de las actividades económicas en el país.

Desde el año 2006 el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) en El Salvador realiza periódicamente un monitoreo de la calidad de agua en 122 puntos de muestreo distribuidos en 55 ríos del país. Este ejercicio tiene como propósito de evaluar las condiciones del agua para permitir el desarrollo de la vida acuática y aptitud para diferentes usos.

La calificación de la calidad del agua se realiza utilizando el Índice de Calidad de Agua (ICA). El ICA corresponde a un índice compuesto que varía de 0 (calidad pésima) a 100 (calidad excelente), el cual está basado en nueve parámetros: Coliformes Fecales, pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Nitratos, Fosfatos, Cambio de la Temperatura, Turbidez, Sólidos disueltos totales, Oxígeno disuelto

A continuación se muestran los resultados para la campaña de muestro más reciente (2013):

| Calidad ambiental | Usos | Porcentaje de sitios |
|-------------------|---|----------------------|
| Excelente | Facilita el desarrollo de vida acuática | 0% |
| Buena | Facilita el desarrollo de vida acuática | 5% |
| Regular | Limita el desarrollo de vida acuática | 73% |
| Mala | Limita el desarrollo de vida acuática | 17% |
| Pésima | Imposibilita el desarrollo de vida acuática | 5% |

Estos resultados muestran que en ninguno de los puntos evaluados la calidad del agua es excelente. En la mitad de los sitios la calidad del agua es regular, y en el 38% de los casos dicha calidad es mala o pésima. A través de la comparación histórica entre los varios años de medición se ha observado un deterioro general de la calidad del agua, aunque que desde 2010 se puede observar una leve inflexión de esta tendencia.

En Panamá, la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) realiza cada año un monitoreo a nivel de varios sitios ubicados en los varios ríos del país, los cuales están evaluados a través del ICA. Durante el año 2013 se realizaron monitoreo en 1,674 puntos del país, repartidos entre 87 ríos y 31 cuencas. Los resultados para algunos de los sitios para el año 2013 se muestran en la tabla a continuación:

| Escala de valores del ICA | Sitios monitoreados | |
|---------------------------|---------------------|-------------------|
| | Estación seca | Estación lluviosa |
| No contaminado | - | - |
| Aceptable | 71 | 111 |
| Poco contaminado | 42 | 55 |
| Contaminado | 20 | 5 |
| Altamente contaminado | - | - |

En Costa Rica se han hecho varios estudios de la calidad de las aguas superficiales. Un estudio consistió en analizar la presencia de Coliformes fecales en todos los esteros y desembocaduras de ríos del país. Este estudio demostró que el agua de menos de la mitad (42.9%) de los 56 esteros y/o ríos analizados es apta para natación, protección de ecosistemas acuáticos e irrigación de hortalizas o árboles con frutas que se comen crudas (Mora Alvarado, 2011). Otro estudio reciente analizó varios cuerpos de agua en la GAM y en la península de Oso utilizando el ICA. El estudio relacionó los resultados del ICA con la densidad poblacional, y pudo establecer que existe una fuerte correlación entre la calidad de las aguas de los ríos y la densidad poblacional (Calvo Brenes & Mora Molina, 2012).

Fuente: ANAM, 2014; MARN, 2012, 2013; Servicio Nacional de Estudios Territoriales, 2003

Por otro lado se tomaron en cuenta las presiones provenientes del mismo subsistema natural hacia los recursos hídricos, y en este caso se hizo énfasis en el tema del cambio climático. La alta vulnerabilidad de la región centroamericana frente al cambio climático ha sido resaltada en varios estudios (Corrales, 2010; IARNA-URL, 2011). En efecto, la región ha sido definida como una de las zonas tropicales más vulnerable del mundo. Desde 1900 la temperatura promedio anual ha aumentado de 1°C, y según los escenarios a futuro se puede esperar que dicho aumento siga y se intensifique, pues para el final del siglo XXI se prevén aumentos de entre 1.8°C y 4.0°C (Programa Estado de la Nación, 2011). En cuanto a las precipitaciones, los escenarios a futuro establecen una fuerte probabilidad de decrecimiento de estas, así como un incremento su variabilidad. La combinación de estos factores podría conllevar a una región más seca en el futuro, y por lo tanto la disponibilidad de recursos hídricos podría verse altamente afectada, lo cual tendría importantes impactos sobre los subsistemas social y económico en la región (Recuadro 4).

Recuadro 4. Impactos del cambio climático en la cuenca transfronteriza del río Belice.

La cuenca del río Belice, compartida entre Guatemala y Belice, drena flujos de agua desde la Montañas Mayas hacia el Mar Caribe, y a su desembocadura se ubica parte del Sistema de Arrecife Mesoamericano (SAM). Este sistema de arrecife cumple funciones ecosistémicas esenciales, y es de importancia considerable en términos socio-económicos para las poblaciones del área. Con el objetivo de apoyar iniciativas orientadas hacia una mejor gestión y conservar sus servicios hidrológicos, y ecosistémicos en general, se realizó un estudio hidrológico de esta cuenca, el cual toma en cuenta los efectos del cambio climático (IARNA-URL & WWF, 2014).

La exploración de un escenario de cambio climático relativo al escenario de emisiones A2 del IPCC permitió evaluar los potenciales efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos en esta cuenca para los años 2020 y 2050. Los principales hallazgos muestran que se prevé que las temperaturas estarán aumentando constantemente hasta el 2050. Las estimaciones apuntan a un aumento de 1.4° en promedio para 2020, a nivel de la cuenca, y de 2.9° para 2050. En cuanto a las precipitaciones, se prevé una disminución de estas del 8.3% para 2020 y del 23.4% para 2050. A nivel de la distribución anual de las precipitaciones se observaría una estación húmeda menos marcada en general, y esta además estaría influenciada por un periodo seco intermedio (canícula) más marcado. A futuro, se podría observar precipitaciones más importantes al final de la estación lluviosa (noviembre).

Las consecuencias de tales cambios en los regímenes de precipitaciones y temperaturas serían obviamente muy serias (cuadro 19). Se estima que la disponibilidad hídrica en la cuenca del río Belice disminuiría del 22.6% al 2020 y 57.4% al 2050. Con una disminución de este orden se puede prever que los impactos en términos económicos y sociales sean fuertes.

Fuente: IARNA-URL & WWF, 2014

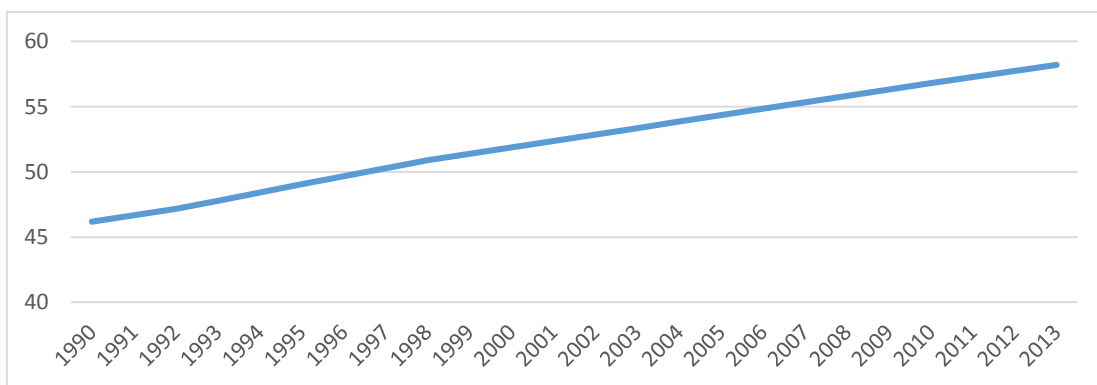
3.1.4. Fuerzas impulsoras

Los principales factores externos identificados como impulsores de las presiones entorno a los recursos hídricos en la región están relacionados con 1) las dinámicas climáticas globales y sus factores agravantes (emisiones de gases a efecto invernadero), 2) las dinámicas poblacionales (crecimiento poblacional, crecimiento urbano), y 3) la falta de regulaciones.

El clima está sometido a fluctuaciones cíclicas globales, pero además se ha evidenciado que existe un cierto grado de correlación entre la producción de gases a efecto invernadero (GEI) y el calentamiento global que se observa actualmente. El tema del manejo de las emisiones de GEI sobrepasa los límites de la región y se tiene que manejar a escala global, y además se estima que Centroamérica produce menos del 0.5% de las emisiones de GEI del mundo (Corrales, 2010). Sin embargo, dichas emisiones han estado creciendo en la región en las últimas décadas, y por lo tanto se tienen que tomar medidas para limitar estas y hacer que la región se une a un esfuerzo mundial.

Otras fuerzas impulsoras identificadas son las dinámicas poblacionales que se observan en la región. En efecto, se puede asumir que el crecimiento poblacional implica una presión mayor sobre los recursos hídricos, ya que la demanda potencial aumenta. En el caso de Centroamérica pues la población ha sido multiplicada por un poco más de 1.5 entre 1990 y 2013 (Banco Mundial, 2014). Por otro lado el aumento de la población urbana en la región podría significar un aumento de la demanda para uso doméstico (Figura 6). En efecto, la población urbana es más propensa a consumir más agua para uso doméstico que la población rural, ya que el acceso a este recurso es mejor en las zonas urbanas (Cuadro 3). Además, la urbanización se acompaña muchas veces de un aumento de las actividades industriales, las cuales suelen ser muy demandante de agua.

Figura 6: Evolución de la proporción de población urbana en Centroamérica, 1990 - 2013 (%)



Fuente: Banco Mundial, 2014

Finalmente, otro elemento que hace obstáculo al buen uso de los recursos hídricos es la ineficiencia de las regulaciones existentes para su gestión. En efecto ciertos países no cuentan todavía con alguna ley que rige el uso del agua, tal como es el caso en Guatemala o El Salvador. En otros casos estas leyes se volvieron obsoletas, ya que fueron aprobada hace mucho tiempo (ej. Panamá en 1966). Estas deficiencias en las reglamentaciones constituyen un obstáculo a la buena gestión de los recursos hídricos, ya que los recursos legales son limitados para regular los varios usos.

3.1.5. Respuestas

Las respuestas ante las presiones sobre los recursos hídricos consisten principalmente en las leyes nacionales de los países de la región, las cuales se encuentran a veces deficientes, obsoletas, o aun inexistentes. Los países centroamericanos están actualmente todos involucrados en reformas institucionales en cuanto al tema de los recursos hídricos. Belice, Honduras y Nicaragua poseen leyes de agua modernas (aprobadas respectivamente en los años 2010, 2009 y 2007), las cuales contemplan una gestión de los recursos hídricos inspirada en los principios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Estas leyes contemplan la gestión del agua a escala de cuenca y en la mayor parte de los casos integran la problemática de la gestión de las cuencas transfronterizas e internacionales (Magnani, 2008). En Costa Rica una nueva ley está en proceso de aprobación, la cual permitirá modernizar la gestión del agua según los principios de la GIRH. En Panamá se cuenta con una ley general de agua pero data de 1966, y por lo tanto esta no contempla los principios de la GIRH. En 2002 se aprobó la ley de Régimen Administrativo Especial para el Manejo, Protección y Conservación de las Cuencas Hidrográficas. Dicha ley incluye ciertos elementos relacionados con el manejo del recursos hídrico a nivel de cuencas, pero carece de muchos elementos para promover la GIRH (Magnani, 2008). El caso de Guatemala y El Salvador es el más preocupante pues no cuentan con ley general de agua. En estos dos países los recursos hídricos están regidos por varios reglamentos provenientes de los cuerpos de leyes sectoriales en vigor (leyes generales de medioambiente, códigos de salud, leyes de agricultura etc.).

En paralelo a estos instrumentos normativos producidos por los gobiernos centrales se puede observar en la región la implementación de una serie de instrumentos varios orientados hacia la gestión de los recursos hídricos. Estos instrumentos están a menudo implementados a una escala local, y están basados no solamente en mecanismos normativos sino que muchas veces implican mecanismos económicos: pagos por servicios ambientales, gestión comunitaria, acción del mercado, etc. No existen datos que permitan realizar un inventario de dichos mecanismos, por lo tanto solo se ilustrarán algunos casos en el contexto del presente estudio (Recuadro 5).

Recuadro 5. Mecanismos alternativos para la gestión de los recursos hídricos en Centroamérica.

El canon ambiental por vertido en Costa Rica:

En Costa Rica, tal como en los otros países de la región, la infraestructura de recolección y tratamiento de aguas residuales es muy limitada, lo cual tiene como resultado la degradación de los cuerpos de agua. Los tradicionales mecanismos de comando y control se han mostrados particularmente ineficientes para resolver este problema. En este contexto se votó en 2006 el “Reglamento de Creación del Canon Ambiental por Vertidos”. El canon ambiental por vertido parte del principio que los cuerpos de agua brindan un servicio ambiental a aquellos que vierten sus desechos en estos. El vertido de desechos implica un deterioro de los ecosistemas en estos cuerpos de agua, y por lo tanto es necesario compensar de alguna manera estas externalidades negativas. El canon por vertido constituye un instrumento económico de regulación por medio del cual el usuario contaminador se encuentra obligado a pagar por el servicio que le brinda el cuerpo de agua. La fijación del monto del canon se basa sobre dos parámetros: la Demanda Química en Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST). El establecimiento del monto toma en cuenta por un lado el costo equivalente para remover las cantidades de DQO y SST vertidas, y por otro lado el costo de los daños ocasionados por la contaminación hídrica, los cuales están evaluados mediante estudios de valoración económica.

Gestión comunitaria del agua: el caso de las JAAS en Honduras:

Las Junta Administradora de Sistemas de Agua y Saneamiento (JAAS) son organizaciones comunitarias creadas por grupos de vecinos, generalmente donde los servicios de agua y saneamiento son deficientes o inexistentes. Son organismos locales y autogestionados cuyo objetivo es el establecimiento y manejo de un sistema de captación, potabilización, distribución y pago por el servicio de agua. En Honduras, las JAAS se desarrollaron a partir de los años 80, frente a la incapacidad del gobierno central a operar y mantener las infraestructuras de agua y saneamiento en las áreas rurales. Las principales actividades de las JAAS son las siguientes: operar y mantener el sistema de agua potable, administrar el sistema de agua como empresa sostenible, promover la participación de la comunidad en la gestión del agua, promover el aumento de cobertura de los servicios básicos, promover la educación entorno al agua, promover la conservación de las cuencas y de los recursos hídricos, manejar los desechos sólidos y líquidos, etc. Hoy en día las JAAS son instituciones comunitarias reconocidas y tienen el respaldo legal de la ley general de agua aprobada en el 2009.

Alternativas a los alcantarillados: saneamiento *in-situ* y gestión de los lodos fecales

Frente a la incapacidad de las autoridades a aumentar la cobertura de los servicios de alcantarillados en las ciudades crecientes de la región, se están implementando soluciones de saneamiento alternativas por la población. Estas soluciones pasan principalmente por la implementación de métodos de saneamiento *in-situ*. Las instalaciones de saneamiento *in-situ* corresponden a los varios tipos de letrinas, así como a los sistemas de fosas sépticas. Ya ha sido comprobado que estas pueden tener impactos positivos a nivel ambiental, económico y social, a condición que estén combinados con un adecuado sistema de recolección y disposición de los lodos fecales.

Un estudio reciente realizado en tres ciudades de Centroamérica (Banco Mundial, 2012) demuestra que estos sistemas alternativos podrían ser una verdadera parte de la solución frente al problema de las aguas residuales. Sin embargo la falta de respaldo institucional y financiero por parte de los estados ha limitado la expansión de estos sistemas.

Fuente: Elaboración propia con base en AHJASA, 2010; Banco Mundial, 2012; Peña Chacón, 2004

La gestión del agua a escala regional es particularmente importante en Centroamérica ya que existen 23 cuencas compartidas entre los varios países de la región y países fuera de la región (México y Colombia). Existe una estrategia para la gestión integrada de los recursos hídricos en Centroamérica (CCAD, 2010), pero está muy reciente y pocos países han iniciado una gestión consensuada de estas cuencas. En algunos casos estas cuencas compartidas son al origen de conflictos, como por ejemplo es el caso en la cuenca del río San Juan, compartida entre Nicaragua y Costa Rica (GWP, 2011).

3.1.6. Impactos

Las presiones existentes y las respuestas que aportan los países ante estas han tenido impactos sobre los subsistemas económicos, sociales institucionales y ambientales.

Las actividades económicas en la región son consumidoras de agua. Dichas actividades captan agua superficial, agua subterránea, así como la humedad del suelo, para satisfacer a sus necesidades productivas. Como se pudo apreciar anteriormente el sector agrícola es el primer consumidor de agua en la región. No existen cifras consistentes sobre la cantidad de agua que usa el subsistema económico, pero por ejemplo en el caso de Guatemala, país que actualizó sus cuentas ambientales recientemente, se sabe que para el año 2006 la economía empleó 32,000 millones de metros cúbicos. Las tendencias a las cuales están sometidos los recursos hídricos podrían tener impactos importantes sobre las actividades económicas. La agricultura está particularmente vulnerable a los efectos del cambio climático. Por ejemplo un estudio reciente estimó que los rendimientos del cultivo de café, el cual es particularmente importante para la región, podrían verse reducidos de entre 38 y 48% de aquí al final del siglo. Los países más afectados a largo plazo por estos cambios serían Panamá, Nicaragua, El Salvador y Belice (CEPAL, 2014c). La producción de granos básicos podría verse afectada también (Catholic Relief Services, 2012; CEPAL, 2013). Asimismo el sector hidroeléctrico sería afectado por los efectos del cambio climático: se realizó un estudio de dos plantas hidroeléctricas en la región (Chixoy en Guatemala y Cerrón Grande en El Salvador), y se estimó que según varios escenarios de cambio climático su capacidad de producción eléctrica disminuiría (CEPAL, 2012a).

Los sectores sociales más vulnerables están particularmente afectados por los esquemas actuales de gestión de los recursos hídricos. En efecto, aunque exista una abundancia de recursos hídricos en la región, amplios sectores de la población no tienen acceso al agua potable. La mayor variabilidad climática y los efectos del cambio climático a futuro

podrían impedir avances o aun empeorar la situación en relación a este tema. Estos mismos sectores de la población dependen muchas veces de la siembra de granos básicos para su seguridad alimentaria, y están altamente vulnerables ante la variabilidad climática, ya que no tienen acceso a técnicas mejoradas de manejo del agua como el riego (Catholic Relief Services, 2012). La posible reducción de las precipitaciones y el aumento de la variabilidad climática podrían afectar seriamente a e

3.2. Bosque

3.2.1. Valoración actual

La degradación de los recursos forestales es particularmente crítica en Honduras, Guatemala, Nicaragua y El Salvador. En estos países la deforestación sigue avanzando a un ritmo acelerado, causada por el avance de la frontera agrícola y la extracción de leña y madera. La tala y extracción ilegal de recursos forestales constituyen importantes factores de deforestación, y estos países no han logrado a frenar y contener estos fenómenos. Varios países han reformado sus leyes forestales para modernizarlas e integrar el tema de conservación con el tema forestal. Igualmente se han impulsado mecanismos de incentivos forestales y de pagos por servicios ambientales, los cuales están siendo adoptados e implementados por los actores del sector forestal. Sin embargo todavía no se han evidenciados los efectos positivos de estos mecanismos en términos de cobertura forestal. Costa Rica es único país que he logrado a invertir estas tendencias. En efecto, se ha evidenciado que hace más de dos décadas que la evolución de la cobertura forestal en este país es positiva. El cambio climático podría tener impactos negativos sobre los recursos forestales, dado que la superficie de las zonas de vida más productivas podría reducirse, al detrimento de zonas de vida más secas y por lo tanto menos productivas.

3.2.2. Estado

La caracterización del estado de los recursos forestales en Centroamérica se basó principalmente en los datos de cobertura forestal disponibles a nivel nacional, así como su dinámica reciente. Con el objetivo de poder comparar los datos entre los países se utilizaron los datos sistematizados proporcionados en la base de datos Faostat (FAO, 2014c), los cuales están presentados en el Cuadro 7.

Cuadro 7: Cobertura forestal en los países de Centroamérica en 2012¹

| Países | Cobertura forestal (1,000 ha) | Cobertura forestal (% superficie terrestre) |
|------------|-------------------------------|---|
| Belice | 1,373.80 | 60.2 |
| Costa Rica | 2,650.60 | 51.9 |

¹ Los datos para el año 2013 estarán disponibles el 31 de julio 2015

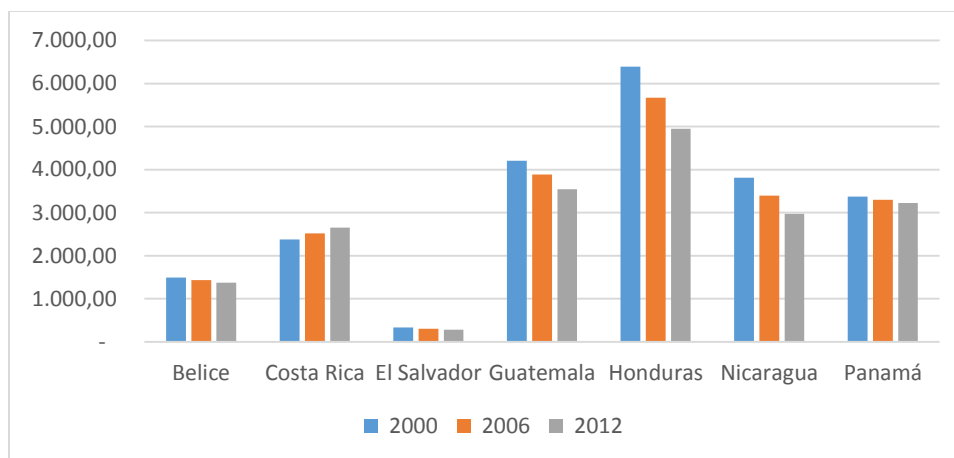
| | | |
|-------------|----------|------|
| El Salvador | 278.20 | 13.4 |
| Guatemala | 3,544.60 | 33.1 |
| Honduras | 4,952.00 | 44.3 |
| Nicaragua | 2,974.00 | 24.7 |
| Panamá | 3,227.40 | 43.4 |

Fuente: (FAO, 2014c)

Centroamérica, por sus características biogeográficas, posee abundantes recursos forestales. Los países con las superficies más importantes de bosques son Honduras y Guatemala, con 4.9 y 3.5 millones de hectáreas, respectivamente. Los países con el más alto porcentaje de cobertura forestal son Belice y Costa Rica, pues ésta corresponde respectivamente al 60.2% y 51.9% de su superficie terrestre. El Salvador es el país con menos recursos forestales, pues posee 278,200 hectáreas de bosque, los cuales equivalen al 13.4% de su superficie terrestre.

Sin embargo las tendencias muestran que estos recursos están sometidos a fuertes presiones, pues la cobertura forestal sigue disminuyendo, en ciertos casos a un ritmo acelerado (Figura 7). Honduras, Nicaragua, Guatemala y El Salvador están en una situación preocupante, pues la cobertura forestal en estos países ha disminuido fuertemente. Entre 2006 y 2012 esta ha disminuido del 12.7% en Honduras, del 12.4% en Nicaragua, y del 8.7% tanto en Guatemala como en El Salvador. Costa Rica es el único país que ha logrado invertir las tendencias en términos de evolución de su cobertura forestal. En efecto, en este país se ha podido observar un crecimiento de la cobertura forestal desde el final de los años 90 (Hernández Sánchez et al., 2013).

Figura 7: Dinámica reciente de la cobertura forestal en los países de Centroamérica



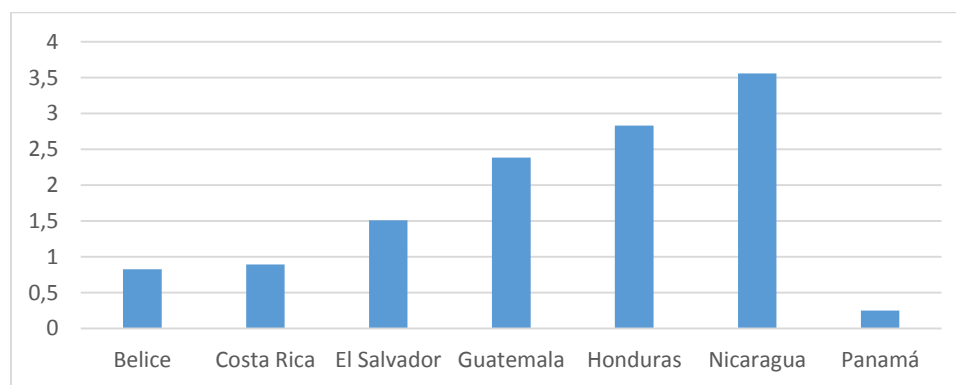
Fuente: FAO, 2014b

3.2.3. Presiones

Los principales factores que inciden directamente sobre la pérdida de cobertura forestal abordados en este estudio están relacionados con dos intereses. El primero está centrado en el recurso mismo, es decir, en la extracción de madera y leña. El segundo está centrado en el espacio, siendo el cambio de uso para actividades agrícolas o urbanismos las presiones más importantes.

Dado la importancia de los bosques en la región no es sorprendente ver que el sector forestal en los varios países es relativamente fuerte. Para 2013, la producción total de madera en rollo para la región fue de 45.9 millones de metros cúbicos (FAO, 2014c). Más de la mitad de este volumen proviene únicamente de Guatemala y Honduras (43.2% y 19.3% respectivamente). Por otro lado, Panamá y Belice representan juntos apenas el 3% de esta producción regional (Figura 8). Esta producción ha aumentado del 10.3% entre el 2000 y 2013 a nivel de la región (Figura 9). Sin embargo se puede observar que en la mayoría de los países la evolución de esta producción es menor (Costa Rica, Nicaragua) o inclusive negativa (Belice, Honduras, El Salvador, Panamá), mientras que para Guatemala la producción ha incrementado del 32.3% entre 2000 y 2013, siendo este país el principal responsable por el incremento de la producción regional. Por lo que es de la participación del sector forestal en el PIB, se puede apreciar en el gráfico de la Figura 10 que esta es más importante para Nicaragua, Honduras y Guatemala, ya que los ingresos de este sector representaba en estos países respectivamente el 3.6%, 2.8% y 2.4% del PIB en 2012 (Banco Mundial, 2014). Por otro lado, el **Cuadro 8** muestra la

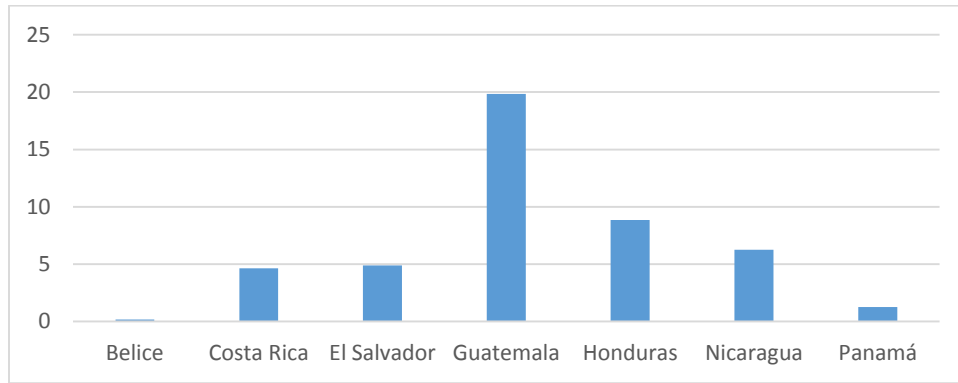
Figura 10: Rentas forestales en los países de Centroamérica - 2012 (% del PIB)



Fuente: Banco Mundial, 2014

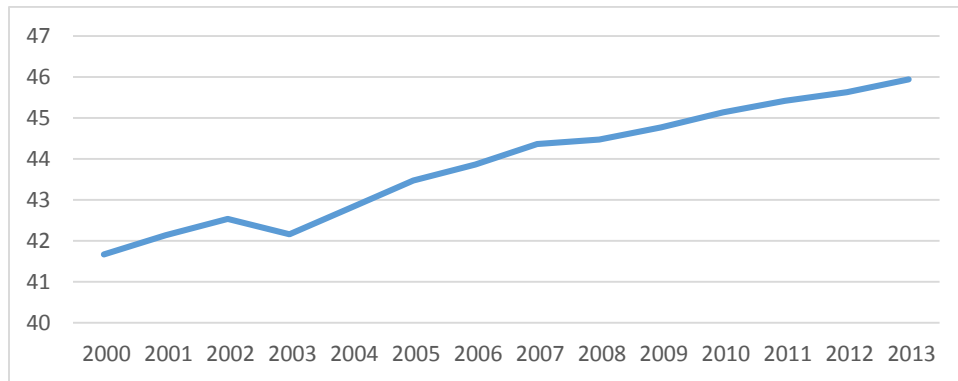
Cuadro 8 proporción del volumen aprovechado según su proveniencia para algunos países de la región. Se puede observar que en Costa Rica, Guatemala y Panamá la mayor parte del volumen de madera aprovechado proviene de plantaciones, mientras que en Honduras y Nicaragua proviene del bosque natural. Esto da un indicador de la presión que existe sobre los bosques primarios remanentes.

Figura 8: Producción de madera en rollo en los países de Centroamérica - 2013 (Mm3)



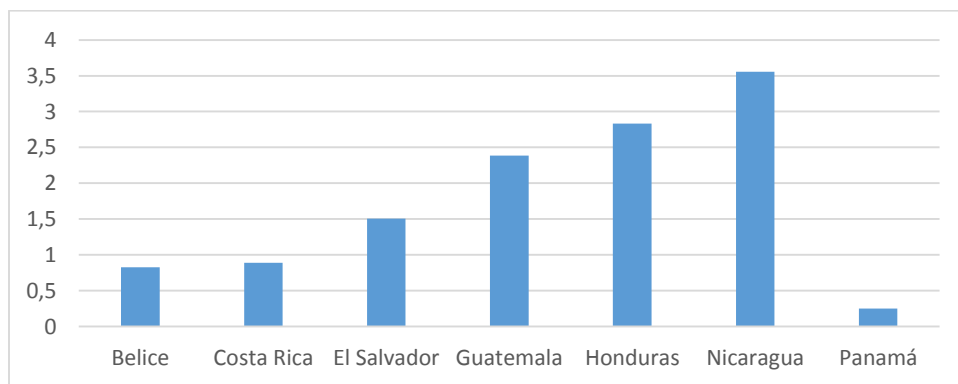
Fuente: FAO, 2014b

Figura 9: Evolución de la producción de madera en rollo en Centroamérica entre 2000 y 2013 (Mm3)



Fuente: (FAO, 2014c)

Figura 10: Rentas forestales en los países de Centroamérica - 2012 (% del PIB)



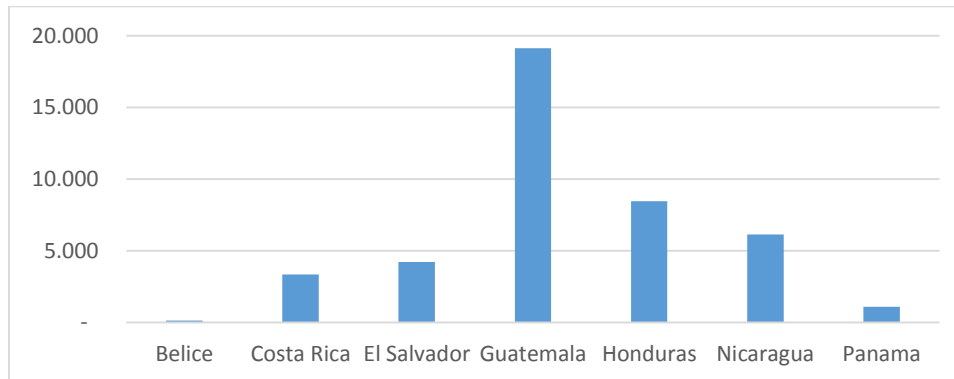
Fuente: Banco Mundial, 2014

Cuadro 8: Proporción del volumen de madera aprovechada según proveniencia para algunos países - 2013

| Países | % de la madera proveniente de plantaciones | % de madera proveniente de bosque natural |
|------------------------|--|---|
| Costa Rica | 79 | 21 |
| Guatemala ² | 73 | 27 |
| Honduras | 1 | 99 |
| Nicaragua | 6 | 94 |
| Panamá | 62 | 38 |

Fuente: elaboración propia con base en ANAM, 2014; Hernández Sánchez et al., 2013; ICF, 2014; INAB, 2013; INAFOR, 2013

El uso de la leña constituye otra presión sobre los recursos forestales. En efecto, en varios países de Centroamérica la leña sigue siendo la principal fuente energía residencial (OLADE, 2013). Se estima que para el año 2013 el consumo tal de leña en la región fue de 42.5 millones de metros cúbicos (FAO, 2014a). El uso de la leña en la región se concentra principalmente en Guatemala, Honduras y Nicaragua, pues entre los tres representan casi el 80% del consumo total de leña a nivel regional, y Guatemala a él solo representa el 44.5% del consumo regional (Figura 11).

Figura 11: Consumo total de leña (1,000 m3) - 2013

Fuente: FAO, 2014a

Aunque la superficie agrícola en la región no crece al mismo ritmo que en el pasado, ésta sigue incrementando, a menudo al detrimento de la cobertura boscosa, acorde al modelo de desarrollo agrícola depredador y la poca planificación que siguen en vigencia en los varios países de la región. Los países en los que más ha incrementado la superficie agrícola entre 2000 y 2012 son Honduras, Belice y El Salvador. Las dinámicas agrícolas en la región se abordan más en detalle en el inciso 3.5. Por otro lado, el crecimiento de las superficies agrícolas está muchas veces vinculado con los monocultivos de exportación. Por ejemplo, en Guatemala la superficie de la palma aceitera prácticamente

² Datos para el año 2012

su duplicó entre 2005 y 2010 y al menos 15% de la superficie utilizada tenía uso forestal (IARNA-URL, 2012).

3.2.4. Fuerzas impulsoras

Entre las fuerzas externas al origen de las presiones sobre los recursos forestales se encuentran factores tales como la pobreza y la exclusión social, los cuales implican un acceso limitado a medios de vida y pueden resultar en una mayor presión sobre los bosques (necesidad de recursos como tierras agrícolas, leña o madera por parte de las poblaciones marginalizadas). También la falta de voluntad política y la impunidad que existe acerca de la tala ilegal constituyen otros factores que contribuyen a la degradación de los bosques. Por otro lado el comercio internacional de productos forestales y su configuración actual a nivel global implica una importante extracción de estos recursos en la región. No existen fuentes de datos sólidas y armonizadas a nivel de la región sobre el comercio de productos forestales, sin embargo un estudio reciente se hizo acerca de los flujos de comercio internacional para la región (Navarro Monge, Santamaría Gutiérrez, Vargas Bolívar, & Milla Quesada, 2014). Por lo que es de las exportaciones de madera y productos de madera, los países que sobresalen son Costa Rica, Honduras, Guatemala y Panamá. Aún que no se puede observar un incremento fuerte de estas exportaciones, se puede ver que la tendencia para varios de los países entre 2000 y 2011 va hacia el incremento. Es particularmente cierto para Costa Rica, Panamá y Guatemala. Los principales socios comerciales de la región son países de Asia y Estados Unidos, y la mayor parte de los productos que se exportan son madera en troza y productos poco transformados (Navarro Monge et al., 2014).

En el caso de Centroamérica la tala y el comercio ilegal de productos forestales están además incitados por una ausencia institucional en términos de control de la producción y del mercado (Navarro Monge et al., 2014). Dado el carácter ilegal de la actividad, no existen datos precisos sobre estos flujos. Estimaciones ya anticuadas (PROARCA/APM & UICN, 2005) muestran que para Costa Rica la tala ilegal podría representar el 15% del consumo total, mientras que para Guatemala representaría entre 30% y 50%, y sobrepasaría los 60% en Honduras.

3.2.5. Respuestas

Los esfuerzos realizados en la región para el manejo de los recursos forestales han consistido principalmente en la creación de instrumentos normativos entorno a las actividades forestales. Todos los países de la región cuentan con un instrumento normativo enfocado a los recursos forestales. La mayor parte de estas leyes están vigentes desde hace casi dos décadas (ej. Belice: 1958; Panamá: 1994; Guatemala: 1996; y Costa Rica: 1996), aunque en varios de estos países las leyes están en proceso de modernización (ej. Panamá). En El Salvador se reformó en 2002 la ley forestal de 1978, y en Nicaragua se aprobó una nueva ley en 2003. El país que cuenta con la ley más moderna es Honduras, pues esta fue aprobada en 2007, y elaborada con la fuerte participación de organizaciones ciudadanas. Otro punto importante que destaca en esta

ley es la participación activa y explícita de las comunidades en el manejo y aprovechamiento forestal (Federación Luterana Mundial & Movimiento Ambientalista de Olancho, 2008). Anteriormente, las normativas forestales estaban enfocadas en el tema de producción maderera, mientras que hoy en día las instituciones ponen mayor atención al aprovechamiento y uso sostenible de los recursos. La reciente ley forestal de Honduras demuestra este cambio de paradigma, pues la misma ley forestal abarca en el mismo texto el tema de áreas protegidas y vida silvestre.

Los incentivos forestales y pagos por servicios ambientales son otros elementos importantes que han demostrado ser eficientes en la región en términos de manejo forestal. La mayor parte de los países de la región poseen normativas que establecen incentivos forestales. En Costa Rica se instauró un programa de incentivos desde el 1969, en Guatemala en 1974, en Honduras en 1993, en El Salvador en 2002, en Nicaragua en 2003, en Panamá en 1992. Sin embargo los casos de Costa Rica y Guatemala son los que han logrado mayores éxitos en la región (REDD/CCAD-GIZ, 2015) (Recuadro 6).

Recuadro 6. Incentivos forestales, los casos de Costa Rica y Guatemala.

Costa Rica:

En Costa Rica la ley forestal de 1969 da inicio a los primeros programas de incentivos y pagos por servicios ambientales (PSA) para el sector forestal. Hoy en día se considera que los programas de incentivos han tenido éxito en el establecimiento de plantaciones y el manejo de bosque natural. Por ejemplo, el programa de PSA iniciado en 1997 ha permitido la reforestación de 6,500 Ha, el manejo de 10,000 Ha y la conservación de 75,000 Ha de bosque privado. En el año 2014, 46,449 Ha estaban sometidos a un PSA. Aparte de la antigüedad de los programas, otro factor determinante del éxito de los programas ha sido la descentralización de las actividades a través del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), creado en 1990. Además, los gobiernos recientes han demostrado una cierta voluntad política hacia estas iniciativas, la cual se ha traducido en un apoyo activo al FONAFIFO, tanto desde el punto institucional que financiero. Finalmente, el involucramiento del sector privado y de la sociedad civil permiten la sostenibilidad de los programas.

Guatemala:

En Guatemala el primer programa de incentivos forestales nació en el 1974. Hoy en día existen dos programas que han tenido resultados exitosos: el Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) y el Programa de Incentivos para Pequeños Poseedores de Tierras a Vocación Forestal y Agroforestal (PINPEP), los cuales están operados por el Instituto Nacional de Bosques (INAB). El PINFOR fue creado en 1996, para un plazo de 20 años, empezó a operar concretamente desde 1998. Entre 1998 y 2012 112,342 hectáreas han sido reforestadas y 216,235 hectáreas han sido sometidas a planes de manejo. El PINPEP fue formalizado en 2010 para incentivar a los pequeños dueños de tierras forestales no inscritos en el registro de la propiedad. Entre 2007 y 2012 se han incentivadas 19,281 hectáreas, entre plantaciones forestales, sistemas agroforestales y manejo de bosque natural para protección y producción. El éxito de los programas de incentivos forestales

en Guatemala se debe principalmente a la creación de una institución autónoma y descentralizada que es el INAB, pero también al involucramiento de las comunidades en el manejo de los bosques, y al enfoque hacia los pequeños y medianos productores.

Fuente: elaboración propia con base en REDD/CCAD-GIZ, 2015

No obstante, los esfuerzos aislados a nivel nacional no son suficientes, ya que a nivel de la tala ilegal, por ejemplo, la reducción de este fenómeno en un país podría incitar la importación de productos ilegales provenientes de otros países de la región (Navarro Monge et al., 2014). Se ha hecho esfuerzos a este nivel, y la CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo) ha sido particularmente involucrada en el tema forestal a nivel regional, principalmente a través del programa REDD/CCAD-GIZ, implementado en conjunto con la agencia de cooperación alemana (GIZ) (Recuadro 7). Además existe desde hace más de una década una estrategia forestal a nivel de la región, y más recientemente se materializó el Programa Estratégico Regional para el Manejo de los Ecosistemas Forestales (PERFOR). El PERFOR es un instrumento de planificación que organiza, complementa y opera la política y estrategia forestal regional en Centroamérica y República Dominicana. Este programa ha sido impulsado por el SICA (Sistema de la Integración Centroamericana), a través de la CCAD y el CAC (Consejo Agropecuario Centroamericano), los cuales lo formalizaron en 2008. El PERFOR ha tenido pocos impactos concretos al día de hoy en la región, pues la primera fase del programa (2008-2012) se ha enfocado principalmente en el fortalecimiento de la concertación forestal a nivel regional y en la planificación de una estrategia a nivel regional alrededor de los siguientes temas: tala ilegal, inventarios forestales, manejo del fuego, financiamiento, investigación y sistemas de información. El PERFOR ya ha sido actualizado para la segunda (2013-2017) y tercera (2018-2022) etapa de su implementación. A partir del 2015 se iniciará una fase de socialización del programa con los actores relevantes (REDD/CCAD-GIZ, 2015a).

Recuadro 7. Los logros del programa REDD/CCAD-GIZ.

El programa REDD/CCAD-GIZ se empezó a gestionar desde el 2010 teniendo como objetivo de la implementación de la estrategia REDD a nivel de la región centroamericana (incluye a República Dominicana). Atrás de esta estrategia se busca compensar financieramente los esfuerzos de los países para reducir las emisiones de carbono provenientes de la deforestación y degradación de los bosques. Las actividades del programa están entonces encaminadas a fomentar la reforestación y el mejor manejo de los bosques en la región.

Al día de hoy el programa ha establecido los procesos de la estrategia REDD a nivel nacional en todos los países de la región. A nivel político se han creado mesas multisectorial con el fin de involucrar los actores clave en la formulación de las estrategias a nivel nacional.

Sobre el tema de la información forestal, se han iniciado esfuerzos tanto para identificar las causas de la deforestación en la región, como para evaluar el estado de los recursos forestales. En este sentido se han apoyados los esfuerzos de actualización de los mapas forestales para cada país de la región, y al día de hoy se cuentan con mapas forestales recientes y elaborados con metodologías comparables en los siguientes países: Guatemala (2012), Honduras (2013), Costa Rica (2013), Panamá (2012, en curso de validación). Además se ha creado una plataforma informática de gestión del conocimiento sobre los recursos forestales en la región, el cual incluye un banco de datos en línea.

En la parte operativa se han iniciado varios proyectos pilotos en la región. Estos proyectos pilotos tienen como objetivo el fomento de buenas prácticas de manejo forestal y la puesta en marcha de mecanismos de compensación a nivel nacional. Estos proyectos pilotos se encuentran en curso de implementación en los varios países de la región.

A nivel regional el programa ha apoyado varias iniciativas institucionales, tal como es el caso del PERFOR, el cual ha sido actualizado y oficialmente lanzado en 2014.

Fuente: elaboración propia con base en REDD/CCAD-GIZ, 2011, 2015a, 2015c

Frenar la degradación de los recursos forestales en Centroamérica se revela particularmente complejo dada la multitud de causas implicadas. Por ejemplo, un estudio reciente identificó las causas de la deforestación en Honduras (Recuadro 8). Sin embargo, a través de este estudio se ilustra la dificultad que existe en la región para identificar claramente las presiones directas de las fuerzas impulsoras en el tema de los recursos forestales. Las primeras se pueden atender con medidas administrativas-operativas, pero las segundas (las fuerzas impulsoras) requieren de cambios estructurales en la sociedad y la economía. Si esta diferenciación no es clara, las medidas que se diseñen no serán efectivas.

Por otro lado cabe mencionar que el único país de la región que ha logrado a invertir la tendencia de pérdida de su cobertura forestal es Costa Rica. Esta tendencia ha sido observada en Costa Rica desde el final de los años 90, y sigue siendo confirmada por el último esfuerzo de mapeo forestal (Hernández Sánchez et al., 2013; Ortiz, 2013). Los varios estudios sobre la evolución de la cobertura forestal realizados durante las últimas dos décadas han mostrado que el bosque pasó a representar el 46.3% del territorio en 2000 a 52.4% en 2013 (Programa Estado de la Nación, 2014). Estos mismos estudios muestran que el incremento de las áreas de bosque está relacionado con la recuperación natural de bosques secundarios. La aplicación de la ley forestal, principalmente la prohibición del cambio de uso del suelo contemplado en esta, parece constituir un factor importante en este proceso.

Recuadro 8. Las causas de la deforestación en Honduras.

En Honduras, como en el resto de Centroamérica, los procesos de deforestación masiva iniciaron desde la época colonial y el establecimiento de los poblados occidentales. Hoy en día se estima que la pérdida de cobertura forestal en Honduras es de 58,000 hectáreas al año. Un estudio reciente ha permitido identificar de manera general el conjunto de causas que conlleva a la deforestación en el país. Estas corresponden a varios ámbitos nacionales:

-
- Político: falta de políticas forestales e inaplicación de estas; políticas sectoriales; politización de la gestión forestal; altos costos de transacción del manejo forestal.
 - Legal: normas legales confusas y poca conocidas, lo cual favorece las actividades ilegales; indefinición de la tenencia de la tierra forestal.
 - Institucional: conflictos de competencia entre diferentes instituciones; los diversos obstáculos administrativos y la corrupción en diferentes eslabones de la cadena de aprovechamiento forestal; la falta de participación de los actores involucrados en la gestión forestal y la escasa o nula coordinación entre ellos.
 - Técnico: planes de manejo inadaptados; explotación forestal tradicional limitada al corte de árboles de mejor calidad y más fácil acceso (causa grandes daños a la calidad genética de los ecosistemas); actividades de reforestación que carecen de parámetros técnicos; Técnicas agrícolas inapropiadas como ganadería extensiva, agricultura de ladera, roza y quema.
 - Social: Costumbres agrícolas insostenibles; uso de la leña; migraciones, pobreza e inadecuada distribución de la tierra; patrones de urbanización y marginalización rural.
 - Financiero: los incentivos para fomentar la actividad forestal sostenible no son divulgados; algunos incentivos que fomentan el desarrollo de otras actividades productivas (ej. caficultura, ganadería y camaricultura) están creados sin considerar su impacto forestal y generan deforestación; el acceso a recursos para la producción forestal sostenible es limitado; la falta de valorización del bosque y sus productos limita el acceso a mercados.
 - Culturales: cultura forestal extractiva; falta de valoración y de educación acerca de los conceptos de reforestación y mejoramiento forestal

Fuente: Vallejo Larios, 2011

3.2.6. Impactos

La degradación de los recursos forestales y su modo de gestión actual tienen impactos importantes en las varias esferas del sistema socioecológico.

A nivel económico, la deforestación y la degradación de los recursos forestales hacen que se vuelvan más escasos estos recursos, y por lo tanto influye en el encarecimiento de los productos forestales. Por otro lado, la tala y el comercio ilegal generan una competencia desleal entre los mercados formales e informales, lo cual resulta en una desvalorización de los productos en cuestión (Navarro Monge et al., 2014).

A nivel social, la degradación de los recursos forestales hace que estos estén más escasos y caros, y por lo tanto el acceso a estos está afectado negativamente, sobre todo para la población más pobre. El caso de la leña ejemplifica esta situación, pues constituye una fuente energética particularmente importante en los segmentos más marginalizados de la sociedad en la región.

A nivel ambiental, los impactos de la deforestación son importantes. Los bosques tienen un rol importante en términos de regulación del ciclo hidrológico en las cuencas. En ciertos casos pueden mejorar los flujos de estación seca en los ríos, y pueden atenuar el ritmo de las crecidas, aunque no siempre es el caso (Bruijnzeel, 2004; Calder, 2002). Los bosques permiten mejorar la calidad del agua en los ríos, y también protegen los suelos de la erosión, y por lo tanto limitan la sedimentación en los ríos. La deforestación reduce entonces estos servicios hidrológicos prestados por el bosque, lo cual tiene impactos en el ciclo del agua.

3.3. Ecosistemas y biodiversidad

3.3.1. Valoración actual

Centroamérica, por su situación biogeográfica se caracteriza por una alta diversidad biológica. En efecto, dos países de la región forman parte de la restringida lista de países megadiversos, y la región en general es una de las más diversas del mundo. Esta biodiversidad está hoy en día amenazada por las intervenciones de las sociedades humanas, las cuales resultan en la destrucción y fragmentación de los ecosistemas, la extracción directa de recursos naturales y otras perturbaciones indirectas. La superficie de las áreas protegidas en la región sigue incrementando, y al día de hoy alrededor de un cuarto de la superficie terrestre y el 18% del área territorial marina están bajo alguna modalidad de protección. Las áreas protegidas marinas se han desarrollado más rápidamente en esta última década, y en este tema se han hecho avances notables principalmente en Costa Rica, Belice y Honduras. Sin embargo, a menudo el manejo de estas áreas protegidas no es totalmente eficiente y no permite evitar la pérdida de biodiversidad. Los presupuestos públicos por hectárea dedicados a los sistemas nacionales de áreas protegidas han aumentado en la última década, pero siguen estando lejos de los que se manejan en países desarrollados. El gobierno de Costa Rica es el que más presupuesto dedica a las áreas protegidas. A parte de las presiones de origen

humano, el cambio climático podría influir negativamente sobre la biodiversidad de la región. Se espera que la superficie de las zonas de vida boscosas disminuya, mientras que la superficie de las zonas de vida secas aumente. De manera general la diversidad de zonas de vida tendría a disminuir.

3.3.2. Estado

Es difícil evaluar de manera precisa el estado de los ecosistemas y de la biodiversidad en Centroamérica, pues no se conocen todas las especies presentes en la región, y cada año la lista de éstas se alarga. Sin embargo, la región se caracteriza por ser una de las regiones más diversa a nivel mundial, tanto en el ámbito terrestre como marino. Costa Rica y Guatemala forman parte del grupo de países considerados como megadiversos en el mundo. Se estima que la región posee el 12% de la diversidad biológica del planeta, aunque solo represente el 2% de su superficie (UICN, 2011). A nivel mundial la región se sitúa en segundo lugar en términos de densidad de especies de plantas, y en el primero en términos de densidad de especies de aves y mamíferos (Obando & Herrera, 2010). Se tiene conocimiento de aproximadamente 20,000 especies de plantas, 1,174 especies de aves y 350 especies de mamíferos en la región. Cabe mencionar que el sistema de arrecife mesoamericano (SAM), ubicado frente a las costas de México, Belice, Guatemala y Honduras, abarca el segundo arrecife de barrera más largo del mundo.

A nivel de ecosistemas, se han hecho varios esfuerzos de clasificación y mapeo en la región, a menudo a nivel de país y de tal manera que no sea posible la comparación entre ellos. Una iniciativa de mapeo a nivel regional estimó que la región abarcaba 22 tipos de ecosistemas. Guatemala y Honduras son los países con la más importante diversidad de ecosistemas, pues en su territorio se encuentran representados respectivamente 19 y 17 de estos 22 ecosistemas (Obando & Herrera, 2010).

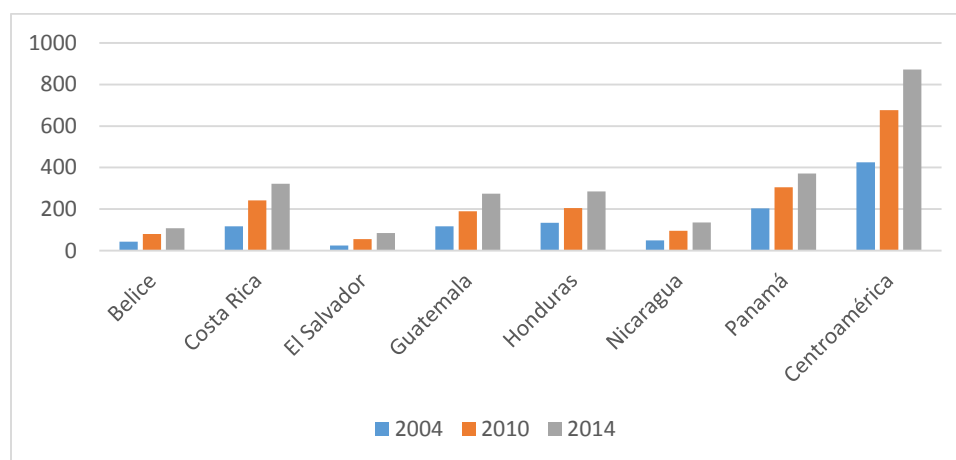
En cuanto a las tendencias acerca de la biodiversidad en la región pues el panorama no es muy alentador. Un estudio reciente basado en el cálculo del índice de abundancia de especies (MSA, por sus siglas en inglés) estima que Centroamérica ha perdido el 52% de su biodiversidad original, debido a las presiones de la sociedad (CCAD, 2011). El Cuadro 9 permite apreciar la biodiversidad remanente en cada uno de los países de la región, así como en sus áreas protegidas terrestres. Según este estudio, los países que más han perdido biodiversidad son El Salvador, Guatemala, Costa Rica y Honduras, ya que en estos queda menos del 50% de la biodiversidad original. A nivel de las áreas protegidas terrestres, es en Panamá, Nicaragua, Honduras y Costa Rica que estas han permitido resguardar más diversidad biológica. El mismo estudio muestra que la mayor parte de la biodiversidad restante en la región se concentra en los bosques de la vertiente del Caribe, principalmente en el Noreste de Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Otro indicador de pérdida de biodiversidad es el incremento del número de especies amenazadas en la región. Este ha sido en constante aumento durante la última década (Figura 12 y Cuadro 10). En la región el número de especies amenazadas ha sido más que duplicado entre 2004 y 2014, pues pasó 426 a 872.

Cuadro 9: Abundancia Media de Especies (MSA) remanente en los países de Centroamérica y sus áreas protegidas - 2009

| País | MSA remanente (%) | MSA remanente en áreas protegidas terrestre (%) |
|-------------|-------------------|---|
| Belice | 54.27 | 68.09 |
| Costa Rica | 45.74 | 71.47 |
| El Salvador | 30.88 | 35.71 |
| Guatemala | 39.44 | 61.41 |
| Honduras | 46.37 | 74.46 |
| Nicaragua | 58.05 | 83.70 |
| Panamá | 52.22 | 83.88 |

Fuente: (CCAD, 2011)

Figura 12: Número de especies amenazadas en los países de Centroamérica



Fuente: UICN, 2014

Cuadro 10: Especies de flora y fauna amenazadas en Centroamérica - 2002-2014

| Países | Taxonomía | En peligro crítico | | | En Peligro | | | Vulnerable | | |
|------------|--------------|--------------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| | | 2002 | 2010 | 2014 | 2002 | 2010 | 2014 | 2002 | 2010 | 2014 |
| Belice | Fauna | - | 8 | 9 | - | 17 | 18 | - | 34 | 48 |
| | Flora | - | 1 | 1 | - | 11 | 13 | - | 18 | 19 |
| | TOTAL | - | 9 | 10 | - | 28 | 31 | - | 52 | 67 |
| Costa Rica | Fauna | 4 | 30 | 30 | 19 | 49 | 57 | 22 | 66 | 103 |
| | Flora | 4 | 4 | 8 | 33 | 33 | 40 | 73 | 74 | 84 |
| | TOTAL | 8 | 34 | 38 | 52 | 82 | 97 | 95 | 140 | 187 |

| Países | Taxonomía | En peligro crítico | | | En Peligro | | | Vulnerable | | |
|-------------|--------------|--------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 2002 | 2010 | 2014 | 2002 | 2010 | 2014 | 2002 | 2010 | 2014 |
| El Salvador | Fauna | 3 | 7 | 5 | 2 | 12 | 16 | 4 | 24 | 35 |
| | Flora | 1 | 1 | 1 | 5 | 6 | 8 | 17 | 19 | 20 |
| | TOTAL | 4 | 8 | 6 | 7 | 18 | 24 | 21 | 43 | 55 |
| Guatemala | Fauna | 4 | 39 | 38 | 17 | 50 | 64 | 10 | 61 | 78 |
| | Flora | 2 | 5 | 5 | 28 | 29 | 38 | 47 | 49 | 51 |
| | TOTAL | 6 | 44 | 43 | 45 | 79 | 102 | 57 | 110 | 129 |
| Honduras | Fauna | 4 | 42 | 45 | 8 | 38 | 56 | 12 | 44 | 65 |
| | Flora | 43 | 42 | 41 | 38 | 38 | 42 | 27 | 30 | 36 |
| | TOTAL | 47 | 84 | 86 | 46 | 76 | 98 | 39 | 74 | 101 |
| Nicaragua | Fauna | 3 | 12 | 10 | 8 | 20 | 24 | 10 | 44 | 58 |
| | Flora | 3 | 3 | 3 | 16 | 16 | 16 | 20 | 20 | 24 |
| | TOTAL | 6 | 15 | 13 | 24 | 36 | 40 | 30 | 64 | 82 |
| Panamá | Fauna | 3 | 35 | 36 | 14 | 38 | 49 | 33 | 62 | 82 |
| | Flora | 20 | 19 | 20 | 69 | 71 | 75 | 103 | 104 | 109 |
| | TOTAL | 23 | 54 | 56 | 83 | 109 | 124 | 136 | 166 | 191 |

Fuente: UICN, 2014

3.3.3. Presiones

Las principales presiones sobre los ecosistemas y la biodiversidad están relacionadas con el cambio de uso del suelo, la infraestructura vial, la fragmentación de las áreas naturales y el cambio climático. El cambio de uso del suelo es el factor mayor de pérdida de biodiversidad y a este se le podría atribuir la pérdida de un 34% de la biodiversidad original de la región. Las infraestructuras viales serían responsables de un 9% de las pérdidas, la fragmentación de áreas naturales un 6% y el cambio climático un 2.5%. De los varios tipos de uso de la tierra, es el uso agropecuario que genera la mayor presión sobre la biodiversidad (CCAD, 2011).

Las áreas protegidas han permitido frenar la pérdida de biodiversidad, pero se estima que a nivel de la región estas han perdido el 27% de su biodiversidad, principalmente por las presiones generadas por los cambios en el uso de suelo (CCAD, 2011).

Todo apunta que el papel del cambio climático en cuanto a las presiones sobre la biodiversidad aumente a futuro. Un estudio mostró que solo por cambios en el uso de la tierra, la superficie ocupada por las zonas de vida boscosas en general se reduciría, pero la proporción entre los varios tipos de bosques se mantendría. Sin embargo, el mismo estudio estima que por efectos del cambio climático la diversidad de zonas de vida reduciría, y según algunos escenarios las zonas de vida más secas podrían aumentar su superficie de aquí a finales de siglo (CEPAL, 2012b). Al mismo tiempo es importante recordar que los cambios en el uso de la tierra constituye la principal fuente de emisiones de gases a efecto invernadero en la región.

3.3.4. Fuerzas impulsoras

Las fuerzas impulsoras que dictan la evolución de las presiones sobre los ecosistemas y la biodiversidad de la región están vinculadas con los factores al origen del cambio

climático y los factores que impulsan los cambios de uso de la tierra y la degradación directa de los ecosistemas por parte de las sociedades humanas. Los factores determinantes del cambio climático ya han sido abordados en el inciso 3.1.4. Por otro lado, los ecosistemas de la región siendo principalmente de carácter forestal, los factores de cambio de uso de la tierra que los afectan están similares a los factores externos de la deforestación, los cuales han sido evaluados en el inciso 3.2.4. Otros factores inherentes a las sociedades Centroamericanas han sido identificados como siendo al origen de la degradación de los ecosistemas. Entre ellos se pueden citar las demandas del mercado y de los hogares, y la exclusión socioeconómica, los cuales han incrementado la necesidad de usar los ecosistemas de manera insostenible.

3.3.5. Respuestas

Como respuesta a las presiones sobre los ecosistemas y la biodiversidad, los países de la región han desarrollado reglamentos y políticas, los cuales se han concretado principalmente en la creación de sus respectivos sistemas de áreas protegidas. En el Cuadro 11 se pueden apreciar los valores de superficies de las áreas protegidas de cada país de la región. A nivel de las áreas protegidas terrestres, los países con la mayor cobertura son Panamá, Belice y Guatemala ya que dicha cobertura sobrepasa los 30% del territorio nacional en estos países. En cuanto a las áreas protegidas marinas, las cuales se han desarrolladas más recientemente en la región, es Costa Rica, Belice y Honduras los que poseen la fracción más importante de sus áreas territoriales marinas bajo protección.

Cuadro 11: Superficie de las áreas protegidas en los países de Centroamérica

| País | AP terrestres (ha) | AP terrestres (% área terrestre) | AP marinas (ha) | AP marinas (% área territorial marina) |
|-------------|--------------------|----------------------------------|-----------------|--|
| Belice | 737,598 | 32 | 457,691 | 24 |
| Costa Rica | 1,332,907 | 26 | 1,501,485 | 48 |
| El Salvador | 74,473 | 4 | 21,313 | 3 |
| Guatemala | 3,337,674 | 31 | 102,589 | 14 |
| Honduras | 3,242,612 | 29 | 802,478 | 20 |
| Nicaragua | 2,104,960 | 16 | 145,552 | 4 |
| Panamá | 2,680,406 | 36 | 899,042 | 12 |

Fuente: elaboración propia con base en datos de las instituciones encargadas a nivel nacional (Belice: 2014; Costa Rica: 2013; El Salvador: 2014; Guatemala: 2015; Honduras: 2013; Nicaragua: 2013; Panamá: 2014)

Sin embargo, la superficie bajo protección en los países no constituye un indicador suficientemente fiable, pues como ya se ha destacado, el manejo de estas áreas es a menudo ineficiente y deficiente. En el Cuadro 12 se pueden apreciar el porcentaje de la superficie de los sistemas nacionales de áreas protegidas (SINAP) según las categorías de manejo establecidas por la UICN, las cuales permiten evaluar el nivel de restricción de las áreas protegidas a las influencias humanas. Se puede observar que en la región existen muy pocas áreas protegidas de categoría I, la cual refleja las condiciones de

conservación más estrictas. Belice, Costa Rica, Honduras y Panamá poseen una parte importante de su SINAP bajo la categoría II.

Cuadro 12: Porcentaje de la superficie de la áreas protegidas según categorías de manejo – 2015 (%)

| País | Ia | Ib | II | III | IV | V | VI | No aplica | No reportado |
|-------------|------|------|-------|------|-------|------|-------|-----------|--------------|
| Belice | 3.24 | - | 14.91 | 0.22 | 42.83 | 0.87 | 29.85 | 7.98 | 0.10 |
| Costa Rica | 0.75 | 0.03 | 25.92 | - | 4.67 | - | 9.36 | 53.71 | 5.55 |
| El Salvador | - | - | 0.37 | - | - | - | - | 72.89 | 26.74 |
| Guatemala | - | - | 1.79 | 6.32 | 0.47 | 0.73 | 24.73 | 53.33 | 12.62 |
| Honduras | - | - | 36.56 | 2.41 | 1.32 | - | - | 24.91 | 34.79 |
| Nicaragua | 8.92 | - | 0.11 | 0.24 | 3.98 | - | 7.96 | 46.42 | 32.36 |
| Panamá | - | - | 17.05 | 0.13 | 0.73 | 0.01 | 2.60 | 58.25 | 21.23 |

Fuente: IUCN & UNEP-WCMC, 2015

En muchas de las áreas protegidas la presencia institucional es débil o inexistente, lo cual se refleja en la falta de personal e infraestructura. El factor humano es deficiente, tanto en términos de número como en los niveles de capacitación. A nivel financiero, los presupuestos dedicados a la conservación son insuficientes, y la mayor parte de ellos se destina al funcionamiento institucional (Programa Estado de la Nación, 2008). En el Cuadro 13 se pueden apreciar los presupuestos públicos dedicados al funcionamiento de las áreas protegidas. Los presupuestos públicos de los países centroamericanos para las áreas protegidas están todos por debajo de doce dólares por hectárea. Costa Rica es el país que invierte más en sus áreas protegidas. Lo siguen de lejos El Salvador y Guatemala, mientras que los otros países invierten debajo de 1 US\$/ha. Aunque los presupuestos públicos por hectárea han aumentado entre 2009 y 2013, pues esta cifra sigue siendo baja ya que en comparación, en los países europeos y norteamericanos los presupuestos públicos dedicados a las áreas protegidas alcanzan en promedio los 28 US\$/ha. La falta de financiamiento para el manejo de las áreas protegidas sigue siendo enorme en la región, como lo demuestran las cifras del Cuadro 14. Costa Rica es el único país en el cual el financiamiento actual para las áreas protegidas (incluyendo todas las fuentes de financiamiento) se acerca del presupuesto mínimo requerido para alcanzar sus necesidades básicas de manejo. Para la mayoría de los países de la región el nivel de financiamiento actual no representa ni la mitad de lo que sería deseable (PNUD & TNC, 2010).

Cuadro 13: Presupuesto público para las áreas protegidas en Centroamérica, US\$ (2009 y 2013)

| Países | Presupuesto público total para las AP (2009) | Presupuesto público/hectárea (2009) | Presupuesto público total para las AP (2009) | Presupuesto público/hectárea (2013) |
|-------------|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Belice | N.D. | N.D. | 2,574,343.50 | 2.15 |
| Costa Rica | 14,302,091 | 7.95 | 31,210,532.71 | 11.01 |
| El Salvador | 395,404 | 4.09 | | - |
| Guatemala | 4,353,715 | 1.89 | 12,555,828.55 | 3.61 |
| Honduras | 677,057 | 0.55 | 2,873,002.56 | 0.71 |
| Nicaragua | 576,337 | 0.26 | 2,416,730.63 | 1.07 |
| Panamá | 1,132,000 | 0.40 | 1,508,450.00 | 0.42 |

Fuente: elaboración propia con base en datos de las instituciones encargadas y PNUD & TNC, 2010

Cuadro 14: Brecha financiera para la gestión de las áreas protegidas en Centroamérica, US\$ (2009)

| Países | Financiamiento actual | Financiamiento necesario | | Brecha financiera | |
|-------------|-----------------------|--------------------------|------------------|-------------------|------------------|
| | | Escenario básico | Escenario óptimo | Escenario básico | Escenario óptimo |
| Costa Rica | 29,645,948 | 31,934,374 | 44,000,000 | 2,288,426 | 14,354,052 |
| El Salvador | 3,803,223 | 4,445,738 | 7,557,755 | 642,515 | 3,754,532 |
| Guatemala | 8,339,504 | 16,118,443 | 27,401,353 | 7,778,939 | 19,061,849 |
| Honduras | 4,122,552 | 6,618,629 | 11,251,670 | 2,496,077 | 7,129,118 |
| Nicaragua | 5,314,245 | 19,546,456 | 43,321,382 | 14,232,211 | 38,007,137 |
| Panamá | 9,506,948 | 19,880,360 | 33,796,612 | 10,373,412 | 24,289,664 |

Fuente: PNUD & TNC, 2010

3.3.6. Impactos

La pérdida de biodiversidad está directamente vinculada con el descenso de la productividad de los ecosistemas. Esto implica en muchos casos una reducción y una degradación de los servicios que proveen estos ecosistemas a las sociedades humanas. Este deterioro de los servicios ecosistémicos puede tener impactos importantes a nivel económico, social y ambiental. A continuación se citan algunos de los impactos que tiene la pérdida de biodiversidad tiene en general a nivel de los varios componentes de sistema socioecológico (Recuadro 9).

Recuadro 9. La degradación de los ecosistemas y sus impactos en Centroamérica.

Degradación de tierras y desertificación:

Los suelos forman parte de los ecosistemas, y en la región proveen servicios particularmente importantes ya que son la base de la producción de alimentos y agrícola en general. Los suelos de la región son particularmente frágiles, y se puede estimar que hoy en día un 75% de las tierras agrícolas están sometidas a procesos de degradación (Castro, 2013). Dicha degradación se explica principalmente por los procesos de erosión hídrica, los cuales están agravados por las malas prácticas agrícolas y la deforestación. En ciertas zonas la degradación es tal que ocurre un fenómeno de desertificación, el cual podría afectar 63 millones de hectáreas en la región (Morales & Parada, 2005). Los impactos de la degradación de los suelos ya se hacen sentir en la región, pues la fertilidad de estos ya ha bajado, lo cual se traduce en una reducción de la productividad agrícola. Un estudio reciente estimó que las pérdidas económicas relacionadas con la degradación de las tierras se elevan a 1,329.39 millones de dólares, lo cual equivale al 12.36% del PIB agrícola. Estas pérdidas podrían ser aún más importantes con los efectos del cambio climático (Morales, 2012).

Pérdidas económicas asociadas a los cambios en zonas de vida en contexto de cambio climático:

Los ecosistemas forestales de Centroamérica proveen una variedad de servicios a la población. Estos servicios son de varios tipos: provisión (ej. comida, fibras, medicinas), regulación (ej. control de la erosión, regulación del clima y del ciclo hidrológico), soporte (ej. formación de suelos, ciclo de los nutrientes) o cultural (ej. espiritualidad, turismo). Estos servicios constituyen la base de ciertas actividades económicas y por lo tanto de la producción de riqueza en la región. Recientemente se ha evaluado el valor económico de las varias zonas de vida en la región (CEPAL, 2012b). Las zonas de vida con un valor económico menor corresponden a los bosques tropicales muy secos y secos (330 y 355 US\$/Ha/año respectivamente), mientras que el valor económico de un bosque muy húmedo tropical se eleva a 1,100 US\$/Ha/año, y hasta 1,420 US\$ para bosque muy húmedo montano bajo tropical. El valor total de los servicios ecosistémicos de las seis zonas de vida evaluadas a nivel de la región se estimó a 16.5 mil millones de dólares para el año base 2005. Luego se evaluaron también los posibles impactos de los cambios de uso de la tierra y del cambio climático sobre estas zonas de vida y las pérdidas económicas asociadas. Se estimó que solo por los efectos de los cambios en el uso de la tierra, el valor de los servicios podría reducirse a 10.3 mil millones de dólares al año 2050. Si se agregan los efectos del cambio climático (según el escenario A2 del IPCC), este valor bajaría a 9.1 mil millones de dólares para este mismo plazo (CEPAL, 2012b).

Fuente: elaboración propia

Los ecosistemas, soportados por la biodiversidad que los constituye, proveen una serie de servicios, los cuales apoyan la economía de los países en la región: control de la erosión, control biológico, regulación del ciclo del agua y del clima, producción de medicina natural y de farmacéuticos, entorno para el turismo y la recreación, para citar

algunos. La degradación de los ecosistemas y de los servicios que proveen tiene impactos directos sobre la economía de la región.

A nivel social la biodiversidad y los ecosistemas juegan un papel importante, pues son fuente de comida directa para la población, proveen agua dulce, combustible (ej. leña). La pérdida de acceso a estos servicios por las franjas más marginadas de la población podría tener impactos sociales importantes, principalmente en términos de seguridad alimentaria.

3.4. Recursos pesqueros

3.4.1. Valoración actual

Centroamérica tiene una longitud de costas de más de 6,000 kilómetros, divididas entre océano pacífico y Mar Caribe. Esta situación geográfica es particularmente propicia al desarrollo de la actividad pesquera. No obstante se ha evidenciado el agotamiento de los recursos pesquero en esta última década, pues esto se refleja en la constante disminución de las capturas de las principales especies comerciales, tanto del lado Pacífico como del Caribe. El agotamiento de dichos recursos se debe a la extracción directa de estos, pero también a la degradación de los ecosistemas marino-costeros en general, causada por el desarrollo de las zonas costeras, pero también por la degradación de las cuencas que drenan sedimentos, nutrientes y contaminantes hacia los mares. Por su naturaleza, los recursos pesqueros no responden de los límites nacionales, y por lo tanto se justifican particularmente los esfuerzos de gestión a nivel regional. OSPESCA ha sido un actor importante para la puesta en marcha de iniciativas encaminadas a la gestión sostenible de los recursos pesqueros. Por otro lado, el incremento de la superficie de áreas protegidas marinas debería permitir la mejora de los ecosistemas marino-costeros, lo cual tendría un efecto positivo sobre los recursos pesqueros. Sin embargo, los impactos positivos de estas iniciativas de gestión todavía no son perceptibles y las capturas siguen disminuyendo. La falta de datos sólidos sobre el comportamiento de los stocks de especies comerciales constituye una barrera importante para iniciar una gestión sostenible y con visión a largo plazo.

3.4.2. Estado

El último estudio sobre el estado de los recursos pesqueros en Centroamérica se realizó con base en dos campañas de investigación, una en las aguas del Pacífico (OSPESCA, 2010b), y la otra en las aguas del Mar Caribe (OSPESCA, 2011a). Estas investigaciones permitieron evaluar de manera muy preliminar el estado de las poblaciones pesqueras (stock) en Centroamérica.

Para las aguas del Pacífico, la investigación destacó la riqueza en especies marinas de las costas centroamericanas. En efecto, en la franja marina situada entre los 100 metros

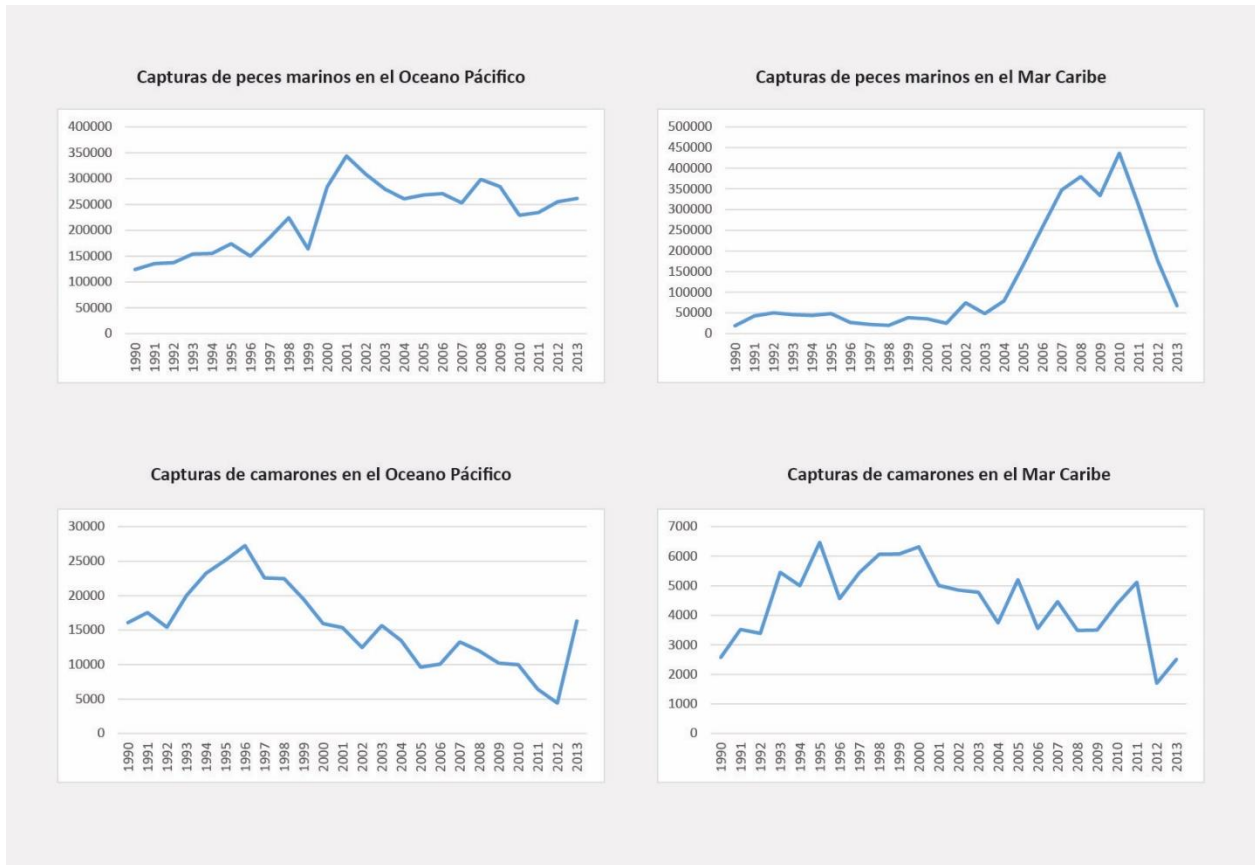
hasta los 1,500 metros de profundidad se identificaron 177 especies. Se determinó también que nueve especies de peces y dos de crustáceos dominaban claramente estas aguas, de las cuales las más abundantes son *Peprilus sp* (279.9 kg/hora³), *Dicrolene filamentosa* (64.1 kg/hora), *Merlucios angustimanus* (62.7 kg/hora) y *Serranus aequidens* (60.7 kg/hora) (OSPESCA, 2010). Se pudieron comparar resultados a través de tres décadas, lo cual revela ciertas tendencias de las poblaciones estudiadas. Una de las conclusiones más relevante del estudio es que, según los rendimientos observados de manera general a nivel regional, ninguna especie parece ser susceptible para su explotación comercial a futuro. La explotación comercial para ciertas especies solo parece factible en zonas geográficas muy específicas a cada una de ellas, lo cual requeriría investigaciones más profundas en el tema (OSPESCA, 2010b).

Del lado del Mar Caribe, el único estudio sobre el estado de las poblaciones pesqueras identificó 267 especies de peces y 65 especies de crustáceos. Las especies más abundantes son los peces *Antigonia combatia* (biomasa de 629.3 kg), *Polymixia lowei* (biomasa de 191.3 kg), *Saurida normani* (biomasa de 110.8 kg) y *Steindachneria argentea* (biomasa de 110.8 kg); los pepinos de mar género *Holothuroidea* (165.5 kg) y los tiburones *Centrophorus granulatus* (154.1 kg) y *Squalus cubensis* (74.5kg) (OSPESCA, 2011a).

La ausencia de recolección de datos sólidos a lo largo del tiempo no permite evaluar correctamente las tendencias de las poblaciones pesqueras. Una manera indirecta de evaluar esta tendencia es a través de la evolución de los volúmenes de capturas, pues constituyen un medio indirecto para conocer la tendencia de las poblaciones debido a que reflejan la disponibilidad del recurso (López-Selva, en prensa). Los datos de la Figura 13 muestran que desde hace varios años la producción pesquera disminuye en la región. Esta disminución ocurre después de que dicha producción hubiera aumentado y alcanzado sus niveles máximos al principio de los años 2000. Sobre la base de esta evolución de las capturas, se puede deducir que los recursos pesqueros en la región han sido sometidos a varias presiones, y por lo tanto han disminuidos en términos de disponibilidad.

³ Esta unidad se refiere al índice de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), índice reconocido por la FAO para el monitoreo a largo plazo de las pesquerías.

Figura 13: Capturas de peces marinos y camarones en Centroamérica entre 1990 y 2013 (toneladas métricas)



Fuente: elaboración propia con base en datos de FishStat (FAO, 2015)

3.4.3. Presiones

La sobrepesca constituye una presión directa sobre los recursos pesqueros. Como lo muestran los gráficos de la Figura 13, los recursos pesqueros están sometidos a un proceso de agotamiento acelerado. En el Pacífico, la presión sobre los recursos pesqueros se puede percibir desde el final de los años 90, pues desde entonces las capturas (se refiere a la extracción directa en el medio natural) de camarones no han parado de disminuir, mientras que para la captura de peces marinos, el punto de inflexión se ubica al principio de los años 2000. En el Mar Caribe, el descenso en las capturas empezó al principio de los años 2000 para los camarones y al final de dicha década para los peces marinos. Antes de este periodo de disminución de las capturas, esta estaban en constante crecimiento, lo que muestra que en la región se han alcanzado niveles de extracción y prácticas insostenibles para los recursos. Frente a esta situación, parece primordial realizar investigaciones más detalladas sobre el estado de las poblaciones pesqueras para poder evaluar las posibilidades de otorgamiento de nuevas licencias.

La degradación general de los ecosistemas marino-costeros constituye otra presión sobre los recursos pesqueros. En efecto, el estado de las poblaciones pesquera depende

directamente de la salud de estos ecosistemas, pues estos constituyen su hábitat y zona de reproducción (ej. manglar, pastizales marinos, arrecifes). Estos ecosistemas están degradados y destruidos directamente por los cambios de uso de la tierra que ocurren en el litoral de la región (urbanización, extracción de madera para construcción y combustible), así como de manera más indirecta por la contaminación (nutrientes, contaminantes y sedimentos) proveniente del continente y drenadas en las cuencas hidrográficas por los ríos que desembocan en las costas de la región. El índice de salud del mar (ISM) permite obtener un panorama general sobre la capacidad de los mares a proveer beneficios y recursos de manera sostenible (Ocean Health Index, 2014). Este se basa en un puntaje que va de 1 a 100 y en donde la calificación máxima la obtienen los océanos más saludables. A nivel mundial el puntaje para 2014 alcanzó 67. Como se puede ver en el Cuadro 15, la mayor parte de los países de Centroamérica están por debajo de este puntaje mundial, lo cual significa que la salud de los mares en la región está por debajo del promedio mundial. Al observar la evolución del ISM entre 2012 y 2014 se puede observar que este ha retrocedido en Costa Rica, El Salvador y Honduras, mientras que en los otros países se ha quedado estable o ha incrementado levemente (Ocean Health Index, 2014).

Cuadro 15: Índice de Salud del Mar (ISM) en los países de Centroamérica – 2012 y 2014

| País | ISM 2012 | ISM 2014 |
|-------------|----------|----------|
| Belice | 66 | 67 |
| Costa Rica | 63 | 59 |
| El Salvador | 53 | 52 |
| Guatemala | 66 | 67 |
| Honduras | 53 | 52 |
| Nicaragua | 44 | 45 |
| Panamá | 56 | 57 |

Fuente: Ocean Health Index, 2014

El cambio climático genera presiones sobre los ecosistemas marino-costeros y los recursos pesqueros, las cuales están principalmente debidas a los cambios en los patrones de precipitación, el incremento de las temperaturas y el incremento de la frecuencia de eventos extremos. Estos factores conllevan generalmente al aumento de la temperatura de los mares así como a su acidificación, lo cual resulta en la degradación de los ecosistemas (ej. arrecifes, pastizales marinos), y finalmente de los recursos pesqueros.

Las especies invasoras constituyen otra amenaza hacia los recursos pesqueros. Dos especies específicas han sido identificadas en el Caribe. El pez león fue introducido en el Arrecife Mesoamericano desde el 2008, y por ser una especie depredadora sin tener depredadores naturales en el área, pues podría amenazar las poblaciones pesqueras nativas (López-Selva, en prensa). Por otro lado el camarón tigre, introducido a través de granjas acuícolas en la región, ha dado origen a una invasión en todo el Mar Caribe. No existen datos en cuanto a sus efectos sobre los recursos pesqueros, pero si se han identificados daños ocasionados en Colombia (López-Selva, en prensa).

3.4.4. Fuerzas impulsoras

Las fuerzas que generan las presiones hacia los recursos pesqueros son principalmente de origen humano. El crecimiento poblacional en general y más particularmente en las zonas costeras, genera varias presiones tanto directas (incremento de la demanda de productos pesqueros) como indirectas (urbanización y otros cambios en el uso de la tierra, incremento de la contaminación, etc.). La demanda de productos pesqueros a nivel global termina teniendo impactos a nivel de la región, pues una gran parte de la producción centroamericana se exporta en los mercados extranjeros.

En cuanto a los factores al origen del cambio climático, pues como se discutió anteriormente (inciso 3.1.4), estos son a la vez de origen humano y natural.

3.4.5. Respuestas

Las respuestas ante las presiones sobre los recursos pesqueros provienen tanto del ámbito nacional como del ámbito regional. Recientemente se han realizados muchos avances a nivel regional ya que los recursos pesqueros no son fijos en el espacio y la poblaciones se comparten entre países.

En 1995 ha sido creada la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA), la cual forma parte del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA). Esta institución establece las áreas de trabajo a nivel regional, las cuales se concretizan a nivel nacional a través de los programas de los organismos encargados de la pesca. Los principales proyectos de OSPESCA están orientados hacia el fomento de la pesca y acuicultura responsables, el manejo específico de la pesca de ciertas especies (tiburones, rayas, langosta espinosa del Caribe, tortugas, etc.), la investigación y la recolección de datos sobre temas pesqueros, entre otros. Además, esta institución ha sido al origen de una serie de reglamentos a nivel regional (Recuadro 10)

En el Caribe, específicamente en la ecorregión del Sistema de Arrecife Mesoamericano (SAM), se ha creado el Fondo SAM en 2004. Este fondo privado compuesto por varios representantes de Honduras, Guatemala, Belice y México fomenta soluciones ante las amenazas hacia el Arrecife Mesoamericano.

Otro elemento de respuesta frente a las presiones hacia los recursos pesqueros es la creación de áreas marinas protegidas. Este tema ya ha sido abordado en el inciso 3.3.5, pero de manera general se puede observar que a nivel regional la superficie de áreas protegidas marinas ha aumentado de 66% entre 2000 y 2012, pasando de 1.9 a 3.1 millones de hectáreas (CEPAL, 2014b).

Recuadro 10. Algunos logros y avances de OSPESCA en la región.

OSPESCA es una institución creada en 1995 a la iniciativa de las autoridades nacionales de pesca y acuicultura de la región, la cual forma parte del Sistema de la Integración Centroamericana. OSPESCA tiene como objetivo fomentar el desarrollo sostenible de la pesca y la acuicultura en la región. Desde su creación ha logrado varios avances en este

tema, a través tanto de la implementación proyectos como de la creación de reglamentos a nivel regional. OSPESCA está al origen de la institucionalización de las actividades pesqueras y acuícolas, pues en 2005 se creó la “Política de integración de pesca y acuicultura en el istmo centroamericano” (OSPESCA, 2005).

Uno de los ejes de trabajo de la institución ha sido la formalización de la actividad pesquera en la región. Acerca de este tema se han aprobados varios reglamentos, los cuales están enfocados en la creación de un sistema integrado de registro pesquero y acuícola a nivel regional (OSPESCA, 2009b), la implementación de un sistema de seguimiento y control de las embarcaciones (OSPESCA, 2010a) y la lucha contra la pesca ilegal (OSPESCA, 2014b).

Otras iniciativas han sido orientadas hacia el manejo sostenible de ciertas especies particularmente sensibles o amenazadas en la región. Un esfuerzo particularmente importante ha sido dirigido hacia el manejo sostenible de la langosta del Caribe (*Panulirus argus*), y se ha aprobado un reglamento específico en este tema (OSPESCA, 2009a). Una de las medidas clave de dicho reglamento es el establecimiento de una veda simultánea a nivel regional, la cual suspende la pesca de la langosta del Caribe del 1ero de marzo al 30 de junio en el Caribe centroamericano. Otros reglamentos han sido creados para fomentar el manejo sostenible de los tiburones (OSPESCA, 2011b), tortugas marinas (OSPESCA, 2013b) y tiburón ballena (OSPESCA, 2014a). Por otro lado se están iniciando proyectos para el manejo integrado de los recursos marinos y ecosistemas marino-costeros a nivel regional, tanto en la zona Caribe como en la zona Pacífico (OSPESCA, 2013a).

Fuente: elaboración propia

3.4.6. Impactos

Los estudios más recientes disponibles muestran que la pesca es una actividad económica importante en la región. Se estima que las exportaciones centroamericanas de productos pesqueros (incluyendo los productos acuícolas) alcanzan un promedio anual 221,206 toneladas por año, y el valor de estas se elevaba a 757.5 millones de dólares en 2011 (FAO, 2015)⁴. Este valor representa cerca del 4.4% del valor total de las exportaciones de la región (Beltrán Turriago, 2013). Sin embargo las estadísticas entre 1990 y 2011 muestran que las exportaciones crecieron paulatinamente desde 1990, alcanzando su máximo valor en 2008, mientras que desde esta fecha tienden a disminuir (FAO, 2015). Esta tendencia refleja la situación crítica de los recursos pesqueros y los impactos que ésta empieza a tener en la economía del sector pesquero.

En las zonas costeras de la región la pesca y sus productos constituyen tanto un importante medio de vida como una importante fuente de proteínas para asegurar la seguridad alimentaria. En efecto, el consumo promedio anual per cápita de productos

⁴ Los datos para 2012 y 2013 estarán disponibles en el transcurso del verano 2015

pesqueros y acuícolas es de 9.1 kilogramos, y estos productos forman parte de la dieta de una gran parte de la población centroamericana. Se estima que el número de puestos de trabajo vinculados con las actividades pesqueras (captura, procesamiento y comercialización) es de 234,788 (Beltrán Turriago, 2013). La reducción en la disponibilidad de recursos pesqueros podría tener impactos importantes sobre los medios de vida las poblaciones en las zonas costeras.

De manera general las altas presiones sobre los ecosistemas y su inadecuada gestión han resultado en una pérdida de biodiversidad marina. Asimismo ciertas especies se están agotando, tal como es el caso de los camarones, tiburones y dorados (López-Selva, en prensa).

3.5. Agricultura

Para satisfacer los objetivos del presente estudio, el tema agrícola se abordará según el enfoque del sistema socioecológico, principalmente a través del análisis de los flujos del subsistema ambiental hacia el económico y de los flujos del subsistema económico hacia lo ambiental.

3.5.1. Valoración actual

Las actividades agrícolas son la base de las economías de Centroamérica, y dependen altamente del subsistema natural y de los bienes y servicios que provee este: tierras, nutrientes, agua, entre otros. Por su situación geográfica Centroamérica posee un buen potencial agrícola, pues el subsistema ambiental en la región provee buena cantidad de estos bienes y servicios. Sin embargo, estas actividades tienen en retorno impactos sobre dicho subsistema: efluentes de nutrientes y contaminantes, erosión, entre otros. Aunque hoy en día las superficies agrícolas se expanden menos rápidamente que en el pasado, esto implica una demanda de tierras, la cual se hace a menudo al detrimento de la cobertura forestal. La mayor parte de la superficie agrícola está ocupada por cultivos de granos básicos (maíz y frijol) y cultivos tradicionales de exportación (café). Sin embargo, en las últimas décadas se ha observado un aumento acelerado de las superficies de cultivos industriales de exportación no tradicionales (piña, hule, palma aceitera). Estos se caracterizan por tener un impacto ambiental mayor debido a que requieren altas cantidades de fertilizantes y pesticidas, así como agua de riego.

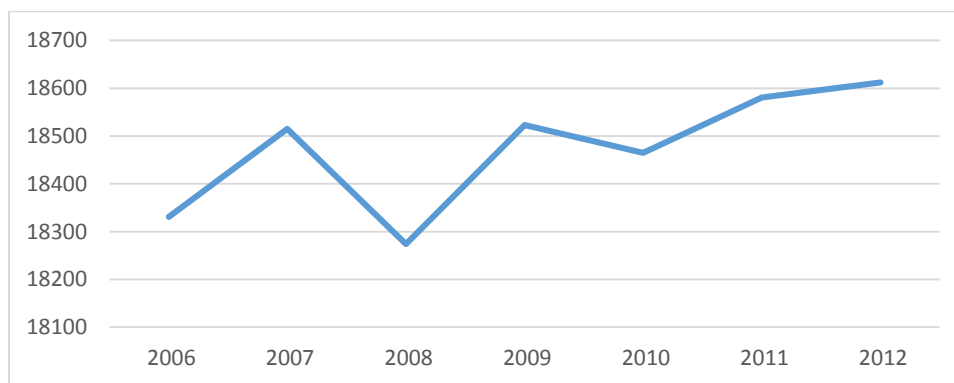
3.5.2. Flujos desde el ambiente hacia la agricultura

Los dos componentes que se analizarán aquí están relacionados con el uso de tierras para cultivos y el uso de recursos hídricos.

Más de un tercio (85.6% en 2012) de la superficie de Centroamérica, es decir 18.6 millones de hectáreas, está dedicada a la agricultura (FAO, 2014c). La evolución de las superficies agrícolas durante la última década ha sido bastante estable, pues según las bases de datos internacionales el uso de la tierra agrícola ha aumentado apenas del 2% entre 2006 y 2012 a nivel de la región (Figura 14). Los países en donde esta superficie ha aumentado más rápidamente durante este periodo son Belice (7%), Honduras (10%) y El Salvador (4.5%). En los otros países dicha superficie está relativamente estable o tiende a una leve disminución (Figura 15). Los cultivos que más han expandido su superficie en términos absolutos son los granos básicos – maíz y frijol – ya que entre 2006 y 2013 el área cosechada de estos cultivos se incrementó respectivamente de 166,142.89 y 143,186.29 hectáreas. Por otro lado, varios cultivos industriales se han expandido fuertemente durante la última década. La palma aceitera, la caña de azúcar, el banano, el caucho y la piña son los cultivos de esta categoría que más han incrementado sus superficies en términos absolutos. Al observar las tasas de crecimiento, queda claro que los cultivos industriales de exportación están creciendo mucho más rápido que los otros cultivos. Por ejemplo, entre 2006 y 2013 las áreas cosechadas crecieron del 50.5% para la palma aceitera, del 58% para el caucho natural, del 64% para la piña y del 74% para las manías (

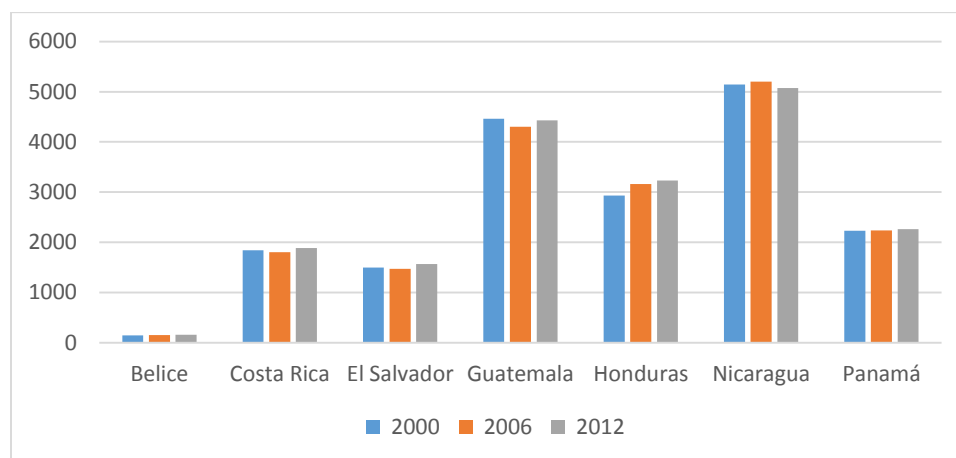
Cuadro 16). La expansión de dichos cultivos podría tener fuertes impactos ambientales ya que se caracterizan por una mayor intensificación e industrialización de los procesos productivos.

Figura 14: Evolución de la superficie agrícola total en Centroamérica entre 2006 y 2012 (1000ha)⁵



Fuente: FAO, 2014c

⁵ Los datos para el año 2013 estarán disponibles el 31 de julio 2015

Figura 15: Superficie agrícola y su evolución entre 2000 y 2012 en los países de Centroamérica (1000ha)

Fuente: FAO, 2014c

Cuadro 16: Los cultivos con mayor expansión entre 2006 y 2013

| Cultivos | Evolución absoluta (Ha) | Evolución relativa (%) |
|----------------|-------------------------|------------------------|
| Maíz | 166,142.89 | 9.35 |
| Frijoles | 143,186.29 | 21.36 |
| Palma aceitera | 92,194.00 | 50.46 |
| Caña de azúcar | 78,144.32 | 14.69 |
| Bananos | 29,121.50 | 24.11 |
| Caucho natural | 28,000.00 | 58.33 |
| Piña | 24,703.00 | 64.20 |
| Manías | 20,708.14 | 73.66 |
| Yuca | 19,316.88 | 47.56 |
| Arroz | 15,025.27 | 5.84 |

Fuente: FAO, 2014c

Las actividades agrícolas corresponden al sector con mayor uso de recursos hídricos en la región, que sea a través de la agricultura de secano o de la agricultura con riego. No existen suficientes datos para poder ver la evolución del consumo de agua por el sector agrícola en el tiempo, pero por ejemplo el incremento de la superficie agrícola regada en la región es un indicador de que la demanda hídrica por parte de las actividades agrícolas está en aumento (inciso 3.1.3). A nivel de la región, la superficie regada ha aumentado de más del 50% entre 2000 y 2012 (FAO, 2014c). Los países en los que más ha aumentado esta superficie son Nicaragua, Guatemala y Belice.

3.5.3. Flujos desde la agricultura hacia el ambiente

Las actividades agrícolas generan varios flujos negativos hacia el medioambiente. Uno de los principales es la contaminación directa de las aguas y de los suelos a través de la aplicación de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas) en los cultivos. Existe muy poca información disponible sobre este tema a nivel de la región, sin embargo ciertas bases de datos internacionales proporcionan aproximaciones de las cantidades de fertilizantes utilizadas (Cuadro 17).

Cuadro 17: Uso de fertilizantes y plaguicidas en los países de Centroamérica

| Países | Uso de fertilizantes – prom. 2005-2012 (T/1000ha) |
|-------------|--|
| Belice | 42 |
| Costa Rica | 85 |
| El Salvador | 65 |
| Guatemala | 46 |
| Honduras | 37 |
| Nicaragua | 12 |
| Panamá | 12 |

Fuente: (CEPAL, 2014a)

A la vista de estos datos se puede observar que Costa Rica se destaca en la región por tener una utilización mucho más importante de fertilizantes (Recuadro 11). De hecho este país se encuentra en el décimo puesto en términos de uso de fertilizante por hectáreas de cultivo (Banco Mundial, 2014). Esto se debe principalmente a que la agricultura costarricense ha pasado por una transición desde una agricultura tradicional basada en los granos básicos, hacia una agricultura dominada por los monocultivos de exportación, muy consumidores de insumos agroquímicos (Bach, 2013). Después de Costa Rica se encuentra El Salvador en el segundo puesto para el uso de fertilizantes en la región, sin embargo con cantidades muchas menores. Los países que menos consumen fertilizantes son Panamá y Nicaragua.

Recuadro 11. Los retos de la agricultura sostenible en Costa Rica.

El sector agrícola en Costa Rica ha dejado de ser basado en los cultivos tradicionales de granos básicos y hoy en día están los monocultivos de exportación creciendo muy rápidamente, los cuales son muy demandantes de agua e insumos agroquímicos. Los cultivos que más han aumentado su superficie durante los últimos años son la caña de azúcar, la piña y la palma africana. La palma africana constituye el segundo cultivo más importante en términos de superficie en el país (74,512 ha), la caña de azúcar el tercero (63,316 ha) y la piña el quinto (45,500 ha). Costa Rica se encontraba para el 2012 en el décimo puesto de los países que más consumen fertilizantes (Banco Mundial, 2014). Los cultivos que más consumen agroquímicos son las hortalizas, el banano, la piña y la fresa.

Los efectos del cultivo de piña sobre los subsistemas ambiental (contaminación de aguas superficiales y subterráneas, generación de plaga, erosión de los suelos, etc.) y social (concentración de la tierra, desplazamiento de familias, pérdida de la soberanía alimentaria, etc.) ya han generado conflictos en Costa Rica.

Se estima que el uso de plaguicidas se ha reducido de 27% entre 2008 y 2012. Para reforzar esta tendencia es necesario pasar de un manejo integrado de plagas hacia un manejo integrado de los cultivos. Un factor que frena la implementación de mejoras es la poca organización del sector en el país. La agricultura orgánica no progresa en el territorio, debido a las dificultades de los productores a encontrar salidas al mercado, pero también a la falta de voluntad política para fomentar estas prácticas.

El sector ganadero es el que hasta ahora ha mostrado más voluntad para implementar medidas encaminadas hacia la sostenibilidad. En Guanacaste principalmente, los productores empiezan a realizar prácticas amigables con el ambiente: manejo de excretas con biodigestores, producción de abono orgánico, cercas vivas, mejoras en la gestión del agua, etc. Además, el subsector ganadero es el que más produce emisiones de GEI del sector agropecuario. Los ganaderos, juntos con actores institucionales, han empezado a implementar un programa NAMA (Nationally Appropriate Mitigation Action) para reducir estas emisiones. El subsector cafetalero es otro para el cual se ha observado la puesta en marcha de dicho tipo de iniciativas.

Fuente: Bach, 2013

3.6. La conflictividad socioambiental en la región

En la mayor parte de los países de la región se combinan debilidad institucional, crecimiento económico desigual, marginación social y degradación ambiental, lo que resulta en la generación de conflictos sociales de naturaleza variada. En cuanto al tema ambiental, la combinación de las presiones a las cuales están sometidos los recursos naturales y de las respuestas deficientes e inadaptadas aportadas por parte de las instituciones ha tenido como principal impacto en la región la generación de un clima de creciente conflictividad socioambiental.

Esta conflictividad se ha particularmente centrada alrededor de los grandes proyectos extractivos implementados en la región durante las últimas dos décadas, en el contexto mencionado anteriormente. El rechazo a la implantación de las actividades extractivas proviene sobre todo de las comunidades rurales y está relacionado con los impactos sociales y ambientales que tienen estas. Por otro lado, los gobiernos y el sector público siguen incitando el desarrollo de las actividades extractivas en nombre del desarrollo económico (IARNA-URL, 2014; Villafuerte Solis, 2014).

En Centroamérica existe un conjunto de factores estructurales que explican las causas profundas de la conflictividad socioambiental. El contexto económico actual en la región está marcado por las políticas neoliberales implementadas durante los años ochenta y noventa. Dichas políticas han impulsado los países a captar inversión extranjera de manera competitiva, y por lo tanto han fomentado la producción de legislaciones más flexibles y permisivas para atraer la inversión: elevado consentimiento para la repatriación de ganancias de las industrias mineras, bajas tasas de impuestos y regalías, normas laborales y ambientales ambiguas (ver caso del Parque Nacional Laguna del Tigre en Guatemala, Recuadro 12) (IARNA-URL, 2012). En otro caso en Guatemala esto se ejemplifica a través del hecho que la ley de minería permite que para un proyecto minero, el estudio de impacto ambiental sea presentado de manera fraccionada, como si se trataran de varias actividades independientes, cada una con un impacto ambiental mínimo. El fraccionamiento de los estudios de impacto ambiental ha sido condenado a nivel internacional, pues esta práctica es considerada como una manera de ocultar los efectos sinérgico del proyecto entero sobre el entorno natural, y asimismo de pasar a lado de las legislaciones ambientales (Gamazo & García, 2014). Las empresas mineras (y otras actividades extractivas) se aprovecharon de este tipo de contexto para invertir en proyectos en la región (IARNA-URL, 2014). De manera general estas políticas han promovido una especialización económica de la región hacia la extracción de recursos naturales, siendo los principales la biomasa (sector agrícola y forestal) y los minerales para construcción. Esta tendencia tiene como resultado que en la actualidad Centroamérica tiene niveles altos de extracción de recursos naturales por unidad de superficie. A tal punto que el nivel de extracción anual de recursos naturales en Centroamérica alcanza las 4.9 t/ha, mientras que la media latinoamericana es de 2.4 t/ha (Monterroso, 2012). Este extractivismo, entendido como patrón de acumulación basado en la sobreexplotación de los recursos naturales, se materializa hoy en día no solo en actividades como la minería y la extracción petrolera, pero también en la industria forestal, en la agroindustria (ej. biocombustibles), y en los grandes proyectos de infraestructura (ej: hidroeléctricas) (IARNA-URL, 2014).

Por otro lado, es importante resaltar que las sociedades centroamericanas han estado históricamente enfrentadas a una variedad de conflictos. A menudo estos conflictos pasados no han sido totalmente resueltos, y esto resulta en una creciente conflictividad que se enfoca actualmente hacia las actividades extractivas.

Hoy en día las instituciones de los países no han podido arbitrar la creciente competencia que existe por el uso de la tierra y de los recursos naturales, lo cual fomenta el aumento de la conflictividad, no solamente en el ámbito de las actividades extractivas, sino también alrededor otras actividades: producción hidroeléctrica, agricultura industrial, por ejemplo. El fracaso de las instituciones radica principalmente en su debilidad operativa y financiera, y en la falta de instrumentos adecuados para la toma de decisiones (Programa Estado de la Nación, 2014). Sin embargo, se ha también evidenciado que los gobiernos no han jugado el papel neutro que se supone que les toca en este tipo de arbitraje. En efecto, en las gestiones propias a las actividades extractivas y grandes proyectos, estos

se han dejado dominar por intereses ajenos a la garantía del bien común, de la legalidad y de los derechos humanos, que son las funciones establecidas por las constituciones de los estados (IARNA-URL, 2014).

A nivel regional no existen datos sistematizables sobre el tema de conflictividad socioambiental. Por lo tanto, en el contexto del presente estudio se presentarán algunos casos de conflictos en la región relacionados con el uso de recursos naturales (Recuadro 12).

Recuadro 12. Los retos de la agricultura sostenible en Costa Rica.

Los conflictos mineros en la región:

A continuación se muestra el número de conflictos relacionados con las actividades mineras en la región (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Se puede observar que el número de conflictos ha aumentado desde 2011, ya que hoy en día se registran 5 conflictos activos adicionales. En todos los países se registran más conflictos que en 2011, menos por Costa Rica, el único país para el cual hay menos conflictos activos en 2015 (OCMAL, 2015; Programa Estado de la Nación, 2011).

Agroindustria, el caso del cultivo de piña en Costa Rica:

Uno de los principales conflictos ambientales que surgió estos últimos años en el país fue relacionado con los impactos ambientales generados por el monocultivo de piña. El conflicto se centra principalmente en los posibles impactos negativos que este cultivo suele tener sobre los recursos hídricos, tanto en términos cuantitativos como cualitativos, debido al uso importante de insumos químicos. A menudo las plantaciones de piña (y otros cultivos industriales como el banano) están sembrados en áreas cercanas a comunidades y poblados, lo cual ha generado incertidumbres acerca del tema de salud y contaminación del agua de consumo doméstico por parte de ellos (Tribunal Latinoamericano del Agua, 2013). La conflictividad ha estado creciendo, pues el monocultivo de piña está en plena expansión desde hace dos décadas. En efecto, la piña es el cultivo que ha conocido la mayor expansión en el territorio costarricense entre 1994 y 2013, y existe hoy en día una superficie sembrada de 45,000 hectáreas (Programa Estado de la Nación, 2014).

| Países | 2011 | 2015 |
|---------------|-------------|-------------|
| Belice | 0 | 0 |
| Costa Rica | 3 | 2 |
| El Salvador | 2 | 3 |
| Guatemala | 4 | 6 |
| Honduras | 3 | 4 |
| Nicaragua | 3 | 4 |
| Panamá | 5 | 6 |
| TOTAL | 20 | 25 |

Hidroeléctricas, el caso de Santa Bárbara en Honduras:

En Honduras, la ley general de aguas aprobada en 2009 contempla la posibilidad de concesionar los recursos hídricos del país a terceros. En este contexto se generó un proceso de licitación masivo para 47 proyectos hidroeléctrico en todo el país, la mayor parte de los cuales fueron aprobados a empresas privadas. Entre ellos, seis proyectos están ubicados en el departamento de Santa Bárbara, los cuales han generado protestas por parte de la población (CESPAD, 2014a). Un estudio reciente determinó que las principales causas de la conflictividad existente acerca de estos proyectos hidroeléctricos radican principalmente en el hecho que el gobierno actúa más en función de intereses propios, favoreciendo a las empresas privadas (ej. exoneración de impuestos, permiso para vender la energía arriba de los precios del mercado) y excluyendo a las comunidades locales de los potenciales beneficios de los proyectos (CESPAD, 2014b)

Extracción petrolera en el Parque Nacional Laguna del Tigre en Guatemala:

La actividad petrolera en la Laguna del Tigre inició formalmente en agosto de 1985, con un contrato para 25 años. Sin embargo en 1990 el área concesionada pasa a formar parte del área protegida denominada Parque Nacional Laguna del Tigre. Por ley, esta actividad se vuelve prohibida, y varios estudios han demostrado la amenaza – tanto directa como indirecta – que constituye esta hacia la integridad ecológica del área protegida. No obstante, al llegar a la fecha en que caducaba el contrato (2010), este fue renovado, gracias a una modificación de la ley realizada en 2008. La incertidumbre y lo opacidad en la cual se realizado este proceso ha generado una movilización de la opinión pública y ha generado conflictos adentro de las mismas instituciones relacionadas con el tema (IARNA-URL, 2014).

Fuente: elaboración propia

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1. Conclusiones

Centroamérica posee una alta riqueza y diversidad natural: vegetación, tierras, agua, especies silvestres, entre otros. Estos elementos del subsistema natural son el verdadero sustrato del desarrollo humano y económico en la región. En efecto, el desarrollo (marcado por el crecimiento económico) de la región se ha basado fuertemente, hasta ahora, en la utilización directa de recursos naturales. Sin embargo, los patrones de uso de estos recursos naturales, los cuales están en vigor desde la segunda mitad del siglo XX, siguen siendo depredadores, insostenibles y poco respetuosos de los límites naturales. En efecto, ha habido pocos cambios durante la última década, a nivel regional, para manejar las presiones directas, suprimir fuerzas impulsoras nefastas y asegurar ciertos niveles deseables de calidad ambiental y fortalecer la resiliencia regional, sobretodo, frente a los embates del cambio y la variabilidad del clima.

Las actividades agrícolas, principalmente los cultivos de exportación y biocombustibles, siguen desarrollándose, consumiendo tierras, bosque y agua. La extracción de recursos forestales, tanto legal como ilegal, sigue siendo fuerte y merma sostenidamente los bienes forestales. Los recursos pesqueros han sido diezmos por la sobrepesca, además de ser amenazados por la destrucción de los ecosistemas y la contaminación de las aguas. La extracción de recursos hídricos es cada vez más importante, dado el aumento de la demanda tanto rural y agrícola como urbana e industrial. El crecimiento urbano, además de incrementar y concentrar geográficamente la demanda en agua, contribuye a la degradación de las cuencas y a la impermeabilización de superficies, lo cual limita la recarga en agua subterránea, de la cual depende la mayoría de capitales de la región.

La presión sobre el subsistema ambiental en la región es tal que ciertos recursos ya se están agotando. En este sentido el caso de los recursos pesqueros, y más particularmente del camarón, es muy relevante ya que en la región la pesca de camarón está prácticamente atravesando una crisis debida al agotamiento del recurso. Los recursos forestales parecen también haber llegado a un nivel límite de explotación, por lo menos en ciertos países, lo cual podría afectar el sector forestal en el futuro cercano.

A la presión por parte de las sociedades humana se suma la presión ejercitada por el mismo subsistema ambiental, principalmente a través del cambio climático. Los efectos de este ya se hacen sentir en la región y la posible evolución hacia un clima más caliente y seco deja un panorama poco alentador para la segunda parte del siglo XXI.

Las respuestas institucionales a nivel de los diferentes países han ido avanzando, a pasos diferenciados según las administraciones a cargo en los países. Costa Rica es sin duda el país más avanzado en cuanto a la aplicación de normativas y otros instrumentos de gestión ambiental. No se puede decir lo mismo en cuanto a los avances a nivel regional. Aunque existan instituciones creadas en el marco de la SICA (CCAD

principalmente) y que estas hayan estado creando instrumentos y marcos políticos y estratégicos a nivel regional, pocos están siendo aplicados de manera eficiente por los países, y no existen marcos legales a nivel regional. Sin embargo, el uso de instrumentos de regulación a nivel regional es particularmente importante ya que la realidad geográfica del istmo centroamericano constituye un continuum, el cual incluye una alta diversidad pero no necesariamente rupturas, entre los varios países.

Los resultados de la situación ambiental y de su gestión se materializan particularmente en el creciente clima de conflictividad socioambiental que caracteriza la región. La debilidad institucional y la gestión de los gobiernos basada en intereses propios son los principales factores que exacerban la conflictividad.

4.2. Propuestas ambientales para la región

A continuación se definirán las principales propuestas para Centroamérica, bajo la forma de cursos de acción recomendados frente a temas que se consideran determinantes primarios en la configuración de la realidad socio ambiental de la región. Las principales propuestas se resumen en el Cuadro 18.

Cuadro 18: Identificación de cursos de acción para mejorar la situación ambiental en Centroamérica

| Determinantes primarios | Cursos de acción |
|--|---|
| Crecimiento urbano y poblacional: la urbanización desordenada de la sociedad en Centroamérica implica una intensificación del uso de los recursos naturales. | Es necesario poner en marcha una planificación territorial para que los procesos de urbanización sean más responsable ante el subsistema ambiental y los elementos que lo componen. Es importante reestructurar la cadenas de valor en el medio rural y articular la relación entre este y el medio urbano para mejorar los medios de vida rurales y frenar la concentración de población y de pobreza en las ciudades. |
| Comercio internacional: la desregulación del comercio internacional tiene como consecuencia la explotación irresponsable de ciertos recursos. | Los tratados comerciales entre Centroamérica y el resto del mundo tienen que tomar en cuenta los efectos ambientales de las varias actividades comerciales. La creación de mecanismos de certificación podría fomentar una extracción más responsable de los recursos naturales vinculados al comercio exterior (recursos pesqueros y forestales principalmente). La certificación permitiría también revalorar ciertas cadenas de valor, y así limitar el ámbito ilegal de ciertas actividades. |
| Instrumentos de gestión, regulaciones y normativas: la debilidad de las normativas existentes, así como la desarticulación que existe entre los países no permite una gestión ambiental eficiente y exitosas | Es necesario modernizar, reforzar y armonizar las leyes vinculadas con temas ambientales en los varios países de la región. La creación de instrumentos a nivel regional podría encaminar los países a conformarse a los mismos |

| Determinantes primarios | Cursos de acción |
|---|--|
| | <p>estándares y armonizar sus leyes a nivel nacional. Estos instrumentos se tratan de políticas y estrategias, pero también de marcos legales a nivel regional.</p> <p>Es importante aplicar instrumentos novedosos, democráticos y participativos para la gestión ambiental. Los pagos por servicios ambientales se han mostrado exitosos y eficientes en ciertos casos.</p> |
| <p>Cambio climático: los efectos del cambio climático en la región ya se hacen sentir en la región y es posible que tendrán a fortalecerse en el futuro, aumentando asimismo la presión sobre los recursos naturales de la región.</p> | <p>El tema de adaptación es primordial, ya que la región se enfrenta a los efectos del cambio climático de manera desproporcionada a su participación a la agravación de este fenómeno a nivel mundial. Es necesario desarrollar agendas a nivel nacionales, los cuales deberían de seguir los lineamientos de una agenda regional en el tema.</p> <p>El tema de mitigación no tiene que ser dejado de lado, inclusive es necesario articular las medidas de mitigación a las de adaptación.</p> |
| <p>Sistema de información ambiental: la falta de coordinación entre los países en términos de recolección y análisis de la información ambiental hace difícil el diagnóstico del estado y de la evolución de la situación ambiental en Centroamérica.</p> | <p>Es importante generar ciertos lineamientos a nivel regional para armonizar los sistemas de información ambientales a nivel nacional. Estos lineamientos tienen que tomar en cuenta los indicadores clave, así como la frecuencia a la cual estos se tienen que medir y publicar.</p> |

Fuente: elaboración propia.

5. Referencia bibliográficas

- AHJASA. (2010). *La gestión comunitaria del agua, esfuerzo y apoyo de las comunidades como contribución al desarrollo de Honduras*. Tegucigalpa, Honduras.
- ANAM. (2014). *Compendio Estadístico Ambiental 2013*. Panamá.
- Astorga, Y., & Angulo, F. (2013). *Vigésimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, Gestión del Recurso Hídrico y Saneamiento*. San José, Costa Rica.
- Bach, O. (2013). *Vigésimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Agricultura y Sostenibilidad*. San José, Costa Rica.
- Banco Mundial. (2012). *Viviendo sin alcantarillado sanitario. El negocio de la recolección de lodos fecales en 4 ciudades de América Latina*. Lima, Perú.
- Banco Mundial. (2014). Indicadores del desarrollo mundial. Banco Mundial. Recuperado a partir de <http://databank.bancomundial.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=indicadores-del-desarrollo-mundial>
- Beltrán Turriago, C. S. (2013). *Contribución de la pesca y la acuicultura a la seguridad alimentaria y el ingreso familiar en Centroamérica*.
- Bruijnzeel, L. A. (2004). Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 104(1), 185-228. doi:10.1016/j.agee.2004.01.015
- Calder, I. R. (2002). Forests and Hydrological Services : Reconciling public and science perceptions. *Land Use and Water Resources Research*, 2, 1-12. Recuperado a partir de <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/47860/2/paper02-02.pdf>
- Calvo Brenes, G., & Mora Molina, J. (2012). Análisis de la calidad de varios cuerpos de agua superficiales en el GAM y la Península de Osa utilizando el Índice Holandés. *Tecnología en Marcha*, 25(5), 37-44.
- Castro, A. (2013). Estado del Recurso Suelo en la Región y Experiencias sobre su Manejo Sostenible. En FAO (Ed.), *Taller de Lanzamiento de la AMS 'Hacia la prevención y restauración de suelos degradados en Centro América y El Caribe'*. La Habana, Cuba. Recuperado a partir de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/GSP/docs/Central_America_WS/ciatcolombia.pdf
- Catholic Relief Services. (2012). *Tortillas on the Roaster: Central American Maize-Bean System and The Changing Climate*.
- CCAD. (2010). *Estrategia y Plan Centroamericano para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos*. San Salvador, El Salvador.
- CCAD. (2011). *Reporte Técnico: Estado Actual y Futuro de la Biodiversidad en Centroamérica*. Antiguo Cuscatlán, El Salvador.

- CEPAL. (2012a). *La economía del cambio climático en Centroamérica: Dos casos de impactos potenciales en la generación de hidroelectricidad*. Mexico, D.F.
- CEPAL. (2012b). *La economía del cambio climático en Centroamérica: Impactos potenciales en los ecosistemas*. Mexico, D.F.
- CEPAL. (2013). *Impactos potenciales del cambio climático sobre los granos básicos en Centroamérica*.
- CEPAL. (2014a). *Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile.
- CEPAL. (2014b). CEPALSTAT.
- CEPAL. (2014c). *Impactos Potenciales del Cambio Climático sobre el Café en Centroamérica*. Mexico, D.F.
- CESPAD. (2014a). *Concesiones de ríos, represas hidroeléctricas y exclusión: el conflicto social a partir de las represas en los valles del norte de Santa Bárbara*.
- CESPAD. (2014b). Represas hidroeléctricas y exclusión: El conflicto social en los valles del Norte de Santa Bárbara. Recuperado 5 de marzo de 2015, a partir de <http://cespad.org/node/74>
- Corrales, L. (2010). *Cuarto Informe Estado de la Región, Efectos del Cambio Climático para Centroamérica*. San José, Costa Rica.
- FAO. (2012). *Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano*. Roma.
- FAO. (2014a). *Anuario Productos Forestales 2008-2012*. Roma.
- FAO. (2014b). Base de datos AQUASTAT. FAO. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/indexfra.stm>
- FAO. (2014c). FAOSTAT. FAO. Recuperado a partir de <http://faostat3.fao.org/home/S>
- FAO. (2015). FISHSTAT. FAO. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/fishery/topic/166235/en>
- Federación Luterana Mundial, & Movimiento Ambientalista de Olancho. (2008). *Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre: Un nuevo desafío para la ciudadanía*. Tegucigalpa, Honduras.
- FOCARD-APS. (2013). *Gestión de las Excretas y Aguas Residuales en Centroamérica y República Dominicana*.
- Gallopin, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. Serie*. Santiago de Chile. Recuperado a partir de <http://www.grupochorlavi.org/php/doc/documentos/Sostenible.pdf>
- Gálvez, J. (2012). Perfil ambiental de Guatemala 2010-2012: vulnerabilidad local y creciente construcción de riesgo. En Observatorio Ambiental de Guatemala (Ed.), *Compilación de investigaciones y análisis de coyuntura* (pp. 151-180). Guatemala, Guatemala: Observatorio Ambiental de Guatemala.

- Gamazo, C., & García, J. L. (2014). Los 16 favores ambientales a Goldcorp en Jutiapa. En IARNA-URL (Ed.), *Compilación de investigaciones y análisis de conyuntura sobre la conflictividad socioambiental de Guatemala* (pp. 144-154). Guatemala, Guatemala.
- Grau, J., Navia, M. del R., & Rihm, A. (2013). *Water and Sanitation in Belize*.
- GWP. (2011). *Situación de los recursos hídricos en centroamérica: hacia una gestión integrada*. Tegucigalpa, Honduras.
- Hernández Sánchez, L. G., Barquero Elizondo, A. I., Sánchez Toruño, H., Hernández Castro, W., Ávila Arias, C., & Murillo Cruz, R. (2013). *Vigésimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Recursos Forestales*. San José, Costa Rica.
- IARNA-URL. (2011). *Cambio climático y biodiversidad. Elementos para analizar sus interacciones en Guatemala con un enfoque ecosistémico*. Guatemala.
- IARNA-URL. (2012). *Perfil ambiental de Guatemala 2010-2012: Vulnerabilidad local y creciente construcción del riesgo*. Guatemala.
- IARNA-URL. (2014). *Compilación de investigaciones y análisis de conyuntura sobre la conflictividad socioambiental de Guatemala*. Guatemala, Guatemala.
- IARNA-URL, & TNC. (2013). *Bases técnicas para la gestión del agua con visión de largo plazo en la zona metropolitana de Guatemala*. Guatemala, Guatemala.
- IARNA-URL, & WWF. (2014). *Elementos Técnicos para el manejo Integrado de la Cuenca Transfronteriza del Río Belice*. Guatemala, Guatemala.
- ICF. (2014). *Anuario Estadístico Forestal 2013*. Comayagüela, Honduras.
- INAB. (2013). *Boletín de Estadística Forestal 2012*. Guatemala, Guatemala.
- INAFOR. (2013). *Informe Institucional Anual 2013*. Managua, Nicaragua.
- INEC-Panamá. (2014). *Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerado 2013*. Panamá.
- IUCN, & UNEP-WCMC. (2015). *The World Database on Protected Areas (WDPA)*. Cambridge, UK: UNEP-WCMC. Recuperado a partir de www.protectedplanet.net
- López-Selva, M. M. (s. f.). *Perfil Ambiental de Guatemala: Zona Marino-Costera*. Guatemala, Guatemala.
- Losilla, M., Rodríguez, H., Schosinsky, G., Stimson, J., & Bethune, D. (2001). *Los acuíferos volcánicos y el desarrollo sostenible en América Central*. (Editorial de la Universidad de Costa Rica, Ed.) (Primera.). San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Magnani, C. (2008). *Consultoría sobre Legislación de aguas*. Tegucigalpa, Honduras.

- MARN. (2012). *Informe de la Calidad del Agua de los Ríos de El Salvador. Año 2011*. Recuperado a partir de http://www.marn.gob.sv/phocadownload/Informe_Calidad_de_Agua_2011.pdf
- MARN. (2013). *Informe de la Calidad del Agua de los Ríos de El Salvador. Año 2012-2013*.
- Miranda Estrada, S. L. (2014). *Estimación de la liberación de contaminantes al agua por las diferentes actividades económicas en Guatemala*. Universidad Rafael Landívar.
- Monterroso, O. (2012). *Relaciones economía-ambiente en Centroamérica: análisis de la economía física de la región*. Guatemala, Guatemala.
- Mora Alvarado, D. (2011). *Calidad sanitaria de los esteros y/o desembocaduras de ríos en los litorales de Costa Rica: 1996-2011*. San José, Costa Rica.
- Morales, C. (2012). *Los costos de la inacción ante la desertificación y degradación de las tierras en escenarios alternativos de cambio climático*. Santiago de Chile.
- Morales, C., & Parada, S. (2005). *Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Navarro Monge, G. A., Santamaría Gutiérrez, O. J., Vargas Bolívar, L. C., & Milla Quesada, V. (2014). *Análisis del comercio internacional de productos de madera y su gobernanza administrativa. Región de América Central y la República Dominicana 2000-2011*. San José, Costa Rica.
- Obando, V., & Herrera, Á. (2010). *Conocimiento y conservación de la biodiversidad en Centroamérica*. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Ocean Health Index. (2014). Ocean Health Index. Recuperado 15 de enero de 2015, a partir de <http://www.oceanhealthindex.org/>
- OCMAL. (2015). Observatorio de Conflictos Mineros en América Latina. Recuperado 4 de marzo de 2015, a partir de <http://www.conflictosmineros.net/>
- OLADE. (2013). *Uso racional y sostenible de la leña en los países del SICA*.
- Ortiz, E. (2013). *Mapa de Tipos de Bosque de Costa Rica, 2013. Inventario Nacional Forestal*. San José, Costa Rica.
- OSPESCA. (2005). *Política de integración de pesca y acuicultura en el istmo centroamericano*.
- OSPESCA. (2009a). *Adenda al Reglamento OSP-02-09 para el Ordenamiento Regional de la Pesquería de la Langosta del Caribe (Panulirus argus)*.
- OSPESCA. (2009b). *Reglamento OSP-01-09 del Sistema Integrado de Registro Pesquero y Acuícola Centroamericano (SIRPAC)*.

- OSPESCA. (2010a). *Adenda al Reglamento OSP 03-10 para la Creación e Implementación Gradual de un Sistema Regional de Seguimiento y Control Satelital de Embarcaciones Pesqueras de los Estados del Istmo Centroamericano*.
- OSPESCA. (2010b). *Informe de resultados de la campaña de investigación pesquera - Centroamérica Pacífico 2010*. San Salvador, El Salvador.
- OSPESCA. (2011a). *Informe de resultados de la campaña de investigación pesquera - Centroamérica Caribe 2011*. San Salvador, El Salvador.
- OSPESCA. (2011b). *Reglamento OSP-05-11 para prohibir la práctica del aleteo del tiburón en los países parte del SICA*.
- OSPESCA. (2013a). *Plan de Acción Regional 2014*. Panamá.
- OSPESCA. (2013b). *Reglamento OSP-06-13 Sobre el uso adecuado de Dispositivos Excluidores de Tortugas Marinas (DETs)*.
- OSPESCA. (2014a). *Reglamento regional OSP-07-2014 para fortalecer la sostenibilidad poblacional del tiburón ballena (rhincodon typus) en los países miembros del SICA*.
- OSPESCA. (2014b). *Reglamento regional osp-08-2014 para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada en los países miembros del SICA*.
- Peña Chacón, M. (2004). El nuevo Canon Ambiental por Vertidos y El Régimen Ecocómico y Jurídico de los Servicios Ambientales. *Medio Ambiente y Derecho*, 10.
- PNUD. (2006). *Human Development Report 2006. Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis*. New York (Vol. 28). United Nations Development Programme. doi:10.1016/S1352-0237(02)00387-8
- PNUD, & TNC. (2010). *Financial Sustainability of Protected Areas in Latin America and the Caribbean: Investment Policy Guidance*.
- PROARCA/APM, & UICN. (2005). *Centroamérica en el Límite Forestal*. San José, Costa Rica.
- Programa Estado de la Nación. (2008). *Tercero Informe Estado de la Región en Desarrollo Humano Sostenible*. San José, Costa Rica.
- Programa Estado de la Nación. (2011). *Cuarto Informe Estado de la Región en Desarrollo Humano Sostenible*. San José, Costa Rica.
- Programa Estado de la Nación. (2014). *Vigésimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*. San José, Costa Rica.
- Ramírez, R. (2007). *Recarga Potencial del Acuífero Colima y Barva, Valle Central, Costa Rica*. San José, Costa Rica.

REDD/CCAD-GIZ. (2011). *Avances 2010*.

REDD/CCAD-GIZ. (2015a). *Highlights 2014*.

REDD/CCAD-GIZ. (2015b). *Incentivos Forestales en los Trópicos. Una Propuesta para Centroamérica y Republica Dominicana*. Antiguo Cuscatlán, El Salvador.

REDD/CCAD-GIZ. (2015c). Programa REDD/CCAD-GIZ: Protección del Clima a Través de un Manejo Sustentable de los Bosques. Recuperado 4 de marzo de 2015, a partir de <http://reddccadgiz.org/>

Servicio Nacional de Estudios Territoriales. (2003). *Índice de calidad de agua general «ICA»*. San Salvador, El Salvador.

Tribunal Latinoamericano del Agua. (2013). El Monocultivo de piña en Costa Rica y la repercusión en los sistemas hídricos. En Tribunal Latinoamericano del Agua (Ed.), . San José, Costa Rica.

UICN. (2011). *Análisis de situación regional: Una perspectiva actualizada*.

UICN. (2014). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. UICN. Recuperado a partir de www.iucnredlist.org

Vallejo Larios, M. (2011). *Evaluación Preliminar sobre Causas de Deforestación y Degradación de Bosques en Honduras*. Tegucigalpa, Honduras.

Villafuerte Solis, D. (2014). Neoextractivismo, megaproyectos y conflictividad en Guatemala y Nicaragua. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, XXI(61), 109-141.

WHO, & UNICEF. (2014). Joint Monitoring Programme (JMP) for Water Supply and Sanitation. Recuperado a partir de <http://www.wssinfo.org/>