



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**POSGRADO EN ECONOMÍA**

**EFFECTOS DEL COMERCIO INTERNACIONAL EN EL MEDIO  
AMBIENTE: LA INDUSTRIA CAMARONÍCOLA ORENSE EN  
ECUADOR, 2009**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
DOCTOR EN ECONOMÍA

PRESENTA:  
JUAN MANUEL GARCÍA SAMANIEGO

DIRECTORA DE TESIS: DRA. LILIA M. DOMÍNGUEZ VILLALOBOS

MÉXICO, D.F.

SEPTIEMBRE 2010





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**EFFECTOS DEL COMERCIO INTERNACIONAL EN EL MEDIO AMBIENTE: LA  
INDUSTRIA CAMARONÍCOLA ORENSE EN ECUADOR, 2009**

Tesis que para obtener el grado de Doctor en Economía presenta:

Juan Manuel García Samaniego

**Doctorado en Economía. Campo del conocimiento: Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable  
2010**

**DIRECTORA DE TESIS:**

LILIA M. DOMINGUEZ VILLALOBOS

**SINODALES:**

FIDEL AROCHE REYES

FLOR BROWN GROSSMAN

WALDEMAR FERNANDO MERCADO CURY

MARÍA LUISA QUINTERO SOTO

## **DEDICATORIA**

A Ginamaría, Juan Manuel y Pedro Sebastián

## **AGRADECIMIENTO**

Esta investigación fue posible gracias al apoyo de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) del Ecuador quién financió mis estudios doctorales e instancias de investigación dentro y fuera de mi país. Mi agradecimiento por los comentarios muy valiosos de los sinodales Fidel Aroche, Flor Brown, María Luisa Quintero y Waldemar Mercado. Un reconocimiento especial a mí Directora de Tesis Dra. Lilia M. Dominguez Villalobos, su conducción y apoyo como investigadora y maestra permitió la elaboración de un documento que aporta a mi país, en lo personal ha significado un ejemplo a seguir e imitar en lo humano y en lo profesional. Al Dr. Armando Sánchez Vargas por su apoyo en el manejo econométrico y en los análisis matemáticos sin los que este trabajo no hubiese sido posible.

# Contenido

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>II</b>
<b>CONTENIDO</b> .....	<b>III</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>- 1 -</b>
<b>CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE COMERCIO Y MEDIO AMBIENTE</b> .....	<b>- 4 -</b>
1.1. ¿ES LA GLOBALIZACIÓN DAÑINA PARA EL AMBIENTE?.....	- 4 -
1.2 LOS CANALES TRANSMISORES DE LOS EFECTOS DEL COMERCIO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE .....	- 7 -
1.2.1 Efecto escala (crecimiento de la economía) .....	- 8 -
1.2.2 Efecto composición.....	- 9 -
1.2.3 Efecto tecnología.....	- 11 -
1.3 EVIDENCIA EMPÍRICA PARA AMÉRICA LATINA .....	- 12 -
1.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	- 15 -
<b>CAPÍTULO 2. LA INDUSTRIA CAMARONICOLA EN EL ECUADOR</b> .....	<b>- 17 -</b>
2.1 LA POLÍTICA AMBIENTAL DE ECUADOR Y EL USO DEL ECOSISTEMA MANGLAR .....	- 18 -
2.2 LA INDUSTRIA CAMARONÍCOLA EN ECUADOR.....	- 21 -
2.2.1 Evolución y características de la industria camaronícola en Ecuador .....	- 22 -
2.2.2. Posición de Ecuador en el mercado camaronícola .....	- 23 -
2.3 EFECTOS AMBIENTALES DE LAS FORMAS DE PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA CAMARONÍCOLA .....	- 25 -
2.3.1 Efectos de los sistemas de producción en el medio ambiente .....	- 29 -
2.3.2. Los manglares y la industria del camarón en Ecuador .....	- 30 -
2.4 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....	- 32 -
<b>CAPÍTULO 3. LA INDUSTRIA CAMARONÍCOLA Y EL MEDIO AMBIENTE: LA PROVINCIA DE EL ORO</b> .....	<b>- 35 -</b>
3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	- 35 -
3.1.1 Investigación cualitativa y cuantitativa .....	- 36 -
3.1.2 Metodología del estudio de la industria camaronícola de la provincia de El Oro .....	- 38 -
3.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CAMPO EN EL SECTOR CAMARONÍCOLA DE LA PROVINCIA DE EL ORO .....	- 41 -
3.2.1. Características de las empresas analizadas.....	- 41 -
3.2.2 Análisis del sistema administrativo .....	- 42 -
3.2.3 Análisis del sistema de producción .....	- 43 -
3.2.4 Análisis del sistema ambiental .....	- 44 -
3.2.5 Análisis del sistema de investigación.....	- 46 -
3.2.5 Relaciones entre empresa y comunidad .....	- 48 -
3.2.6 Análisis factorial .....	- 49 -
3.2.7 Análisis de conglomerados .....	- 50 -
3.2.8 Análisis econométrico de los productores camaronícolas.....	- 52 -
3.3 ANALISIS DE CAMPO EN EL SECTOR LABORATORIOS DE PL DE ECUADOR: EL CASO DE SANTA ELENA .....	- 55 -
3.3.1 Sistema administrativo .....	- 55 -
3.3.2 Sistema ambiental .....	- 56 -
3.3.3 Sistema de investigación .....	- 57 -
3.3.4 Sistema de producción (biotecnología) .....	- 58 -
3.3.5 Análisis de agrupamientos .....	- 58 -
3.3.6 Análisis econométrico de laboratorios .....	- 59 -
3.4 EXPERIENCIAS DEL SECTOR COMERCIALIZADOR DE LA CADENA CAMARONÍCOLA: EXPORTADORA DE ALIMENTOS S.A (EXPALSA) .....	- 61 -
3.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....	- 63 -

<b>CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>- 65 -</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>- 78 -</b>



## Índice

1. Criaderos de camarón, hectáreas concedidas y cultivadores .....	- 22 -
2. Productores de camarón de cultivo (millones de dólares) .....	- 25 -
3. Área usada en los sistemas de cultivo y rendimiento ( 1988).....	- 27 -
4. Evolución de las áreas de Manglar, Camaroneras y Salinas desde 1984 al 2006 en hectáreas .....	- 31 -
5. Tasa de deforestación (pérdida de manglar) en porcentaje.....	- 31 -
6. Sistema de producción.....	- 40 -
7. Sistema administrativo.....	- 40 -
8. Variables de manejo ambiental.....	- 40 -
9. Variables de investigación y desarrollo .....	- 41 -
10. Variables de relaciones con la comunidad .....	- 41 -
11. Clasificación normalizada del sistema administrativo .....	- 43 -
12. Características de los sistemas de producción camaronícola.....	- 43 -
13. Tipo de sistemas de producción.....	- 44 -
14. Clasificación normalizada del sistema de producción.....	- 44 -
15. Clasificación normalizada del sistema ambiental.....	- 46 -
16. Clasificación normalizada del sistema investigación y desarrollo .....	- 47 -
17. Clasificación normalizada de relaciones comunitarias.....	- 49 -
18. Análisis de componentes principales.....	- 50 -
19. Clasificación de conglomerados por producción, productividad y sistemas de camaroneras .....	- 51 -
20. Estimación de modelo econométrico.....	- 52 -
21. Multicolinealidad.....	- 53 -
22. Heterocedasticidad .....	- 54 -
23. Autocorrelación .....	- 54 -
24. Clasificación normalizada de sistema administrativo.....	- 55 -
25. Puntuación sistema de manejo ambiental .....	- 56 -
26. Análisis sistema de investigación de laboratorios .....	- 58 -
27. Agrupamiento de laboratorios de Santa Elena.....	- 59 -
28. Estimación de modelo econométrico.....	- 59 -
29. Multicolinealidad.....	- 60 -
30. Heterocedasticidad .....	- 60 -
31. Autocorrelación .....	- 61 -
32. Calificación normalizada de los sistemas de las empresas camaronícolas de El Oro .....	- 83 -
33. Prácticas medioambientales evaluadas en los camaroneros de la provincia de El Oro .....	- 84 -
34. Sistema administrativo y constitución legal .....	- 87 -
35. Manejo ambiental, desechos sólidos y efluentes .....	- 87 -
36. Resultados sistema de investigación y desarrollo.....	- 87 -
37. Manejo de desechos sólidos y líquidos.....	- 87 -
38. Sistemas de investigación desarrollo y biotecnología .....	- 87 -
39. Sistema administrativo y constitución legal de laboratorios .....	- 87 -

**Índice de gráficas**

1. Producción mundial de camarón ..... - 24 -

# INTRODUCCIÓN

Para alcanzar el bienestar humano en los dos últimos siglos no se escatimó en la extracción y sobreutilización de los recursos naturales. Hasta mediados del siglo XX los efectos negativos por la contaminación del agua y el suelo, la destrucción de ecosistemas como consecuencia de los sistemas extractivistas, el comercio y el transporte de recursos naturales dejaron de ser insignificantes. Los primeros cuestionamientos aparecen en el llamado Informe Meadows (Meadows, Meadows, Randers, y Behrens, 1972). Sin embargo, la contaminación, la erosión, el desmedido crecimiento poblacional, la pérdida de especies, marcan el fin del siglo XX, lo que ha exigido soluciones de política pública y privada no ortodoxas. La Comisión Brundtland en 1987 profundiza en la discusión y utiliza por primera vez el término desarrollo sustentable, definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las de las futuras generaciones.

Ese debate llegó con cierto rezago a los países de América Latina, los que en su gran mayoría habían estado inmersos en un proceso de comercio internacional basado en la extracción de los recursos naturales, con un daño considerable al medio ambiente por contaminación y uso no sustentable que ha amenazado con el agotamiento de valiosos hábitats. La necesidad de obtener divisas generó presiones para acelerar y profundizar distintos patrones exportadores y ante ello cabe preguntarse si los comportamientos que conducen a la insustentabilidad son inevitables.

La evidencia empírica de la relación entre comercio y medio ambiente de estudios como los de Schaper (1999), Aroche Reyes (2000), Schaper y Onffroy de Verez (2001), Jenkins (2003), Carrillo y Shatan (2005) así como de Jenkins y Mercado (2008) es mixta y depende de los actores involucrados, de las políticas y las normas de los países. Los procesos de apertura económica y de liberalización comercial que se aplicaron en las economías más grandes de Latinoamérica (México, Argentina y Brasil) a partir de 1985 y 1990, muestran que paralelamente se dieron cambios institucionales y legislativos para la protección del medio ambiente (Jenkins, 2000). Este comportamiento es muy heterogéneo en el continente y, en muchos casos, dependiente del exterior.

Por otra parte, se ha encontrado que hay un efecto escala negativo en los países latinoamericanos, cuyos productos primarios de exportación tienen precios inestables, por lo que se ha hecho necesario aumentar los volúmenes de extracción para la exportación, lo que probaría que existe un intercambio ecológico y económicamente desigual, pues no se reconocen los costos ambientales y el agotamiento del patrimonio natural de los países productores (Martínez-Alier, 1997).

Ecuador es un país que muestra condiciones particulares en su medio ambiente y posee un elevado número de especies vivas por unidad de superficie en América del Sur. No obstante su pequeña superficie territorial (256370 km<sup>2</sup>) cuenta con 21000 especies de plantas, 407 de reptiles, 1559 de aves y 324 de mamíferos. Se estima que la tasa de deforestación en Ecuador es de 340000 ha/año, lo que equivale al 2.3% anual. Esto ha

traído como consecuencia un proceso constante de ampliación de la frontera agrícola y ganadera, junto a la expansión creciente de las actividades petroleras y mineras que han acelerado el deterioro y la destrucción de diversos ecosistemas (PPD, 2007).

Uno de los productos primarios que Ecuador exporta es el camarón (9% de la canasta de ventas externas en los últimos treinta años). Producido mediante piscinas en manglar o en otras zonas que pueden ser bienes públicos (playas y salinas) o zonas agrícolas, su volumen en toneladas tuvo un crecimiento superior a todos los productos que se venden en el extranjero a partir de 1980. El crustáceo es el tercer producto de exportación tradicional del país después del petróleo y el banano. Esa industria genera al año empleo (fijo o temporal) para más de 150000 familias en cinco provincias de la costa ecuatoriana; así mismo, se le señalaba como una de los causantes de la pérdida del manglar que originalmente se estableció 205000 hectáreas en 1969 (CLIRSEN, 2007). Esta es una razón esencial para examinar el caso del camarón a fin de ilustrar el efecto del comercio en el medio ambiente y mostrar que esta relación abarca muchos aspectos institucionales y tecnológicos que pueden incidir en comportamientos menos dañinos, por ejemplo mediante prácticas administrativas y sistemas de producción modernos.

Nuestra investigación describe la relación comercio y medio ambiente en el caso particular de la industria camaronícola de la provincia de El Oro, en Ecuador, en el año 2009. Elegimos estudiar esta provincia porque aporta el 35% de la producción de camarón y además posee condiciones favorables para este estudio por su ubicación, recursos naturales, asociaciones empresariales, tradición exportadora e infraestructura terrestre y marítima. En nuestra opinión ahí se reúnen las características necesarias para ilustrar la complejidad de la relación entre comercio y medio ambiente. Utilizamos la metodología de estudio de caso de Yin (1994) y Merriam (1998), para obtener información del comportamiento particular de los empresarios camaroneros de la provincia de El Oro. Los resultados se basan en información secundaria de organismos estatales y estudios locales y del exterior, con información cualitativa y cuantitativa.

Esta investigación se estructuró en cuatro capítulos. En el primero se examina el debate respecto a la globalización y sus efectos sobre el medio ambiente. Mostramos las posturas a favor y en contra de la relación comercio internacional y medio ambiente, sean éstas en escala mundial o latinoamericana. Como herramienta utilizamos los efectos escala, composición y tecnología, así como las hipótesis de paraísos de contaminadores para demostrar resultados positivos y negativos ambientales no generalizables. El capítulo 2 está dedicado a examinar la presencia de la industria camaronícola ecuatoriana en el mundo como un contexto necesario para entender las presiones a las que está sujeta. Se examinan las políticas relacionadas con la conservación del sistema de áreas protegidas y el problema de la deforestación, del cual el cultivo del camarón es una de las causas si bien no la única, y se muestra que la deforestación ha disminuido en los últimos años. Asimismo se

analizan los sistemas de producción que muestran que hay una tendencia a emplear sistemas más intensivos, con tecnologías menos agresivas para el medio ambiente.

En el tercer capítulo se presentan los resultados del trabajo de campo de Dalcomuni (2000), Domínguez Villalobos (2006, 2008), Brown Grossman (2008) y Mercado García (2008), los cuales confirman los estudios de los realizados en México y Brasil referentes al efecto tecnológico. Mostraremos que el desempeño ambiental contiene una proporción importante de actividad innovadora, acompañada de buenas prácticas gerenciales y tecnológicas. Es verdad que hay un largo camino por recorrer, pero en la provincia de El Oro se están dando cambios que constituyen un primer paso para solucionar problemas ambientales en la industria. Y si bien ningún productor reportó tener sistemas de investigación y desarrollo en la empresa ni tampoco relaciones con instituciones públicas de investigación y desarrollo, esta ausencia es una debilidad menor, ya que se subsana con la adquisición de paquetes tecnológicos de sus proveedores de insumos y alimentos balanceados así como por la compra de larva de camarón mejorada genéticamente. Siguiendo la cadena de producción encontramos que el comportamiento medioambiental de los laboratorios camina en la misma dirección; incluso puede decirse que a un ritmo más rápido. Su personal es mucho más calificado y se observan mejores prácticas de producción, administración e investigación y desarrollo. De hecho, los laboratorios son los que permitieron superar los problemas con las larvas de camarón al mejorarlas genéticamente.

Por último, las conclusiones y recomendaciones de política se presentan en el capítulo 4. A continuación pasamos al análisis de las relaciones entre comercio y medio ambiente.

# **CAPÍTULO 1. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE COMERCIO Y MEDIO AMBIENTE**

En los últimos años los volúmenes de exportación de los países subdesarrollados al mercado internacional han venido aumentando; sin embargo, sus precios no necesariamente han mantenido esa tendencia. La política mundial se orienta hacia la apertura y adopción del libre comercio que favorecería, según los partidarios de éste, la participación exitosa de las empresas locales en los mercados mundiales. Junto con este proceso, hay un flujo mayor de inversión extranjera directa (IED) y de capitales de corto plazo, que han profundizado el proceso de internacionalización del capital el cual ha dado lugar a lo que se denomina globalización económica.

La globalización de la actividad económica se define como “el proceso en el cual las estructuras de los mercados económicos, las tecnologías y los patrones de comunicación se vuelven progresivamente más internacionales con el tiempo” (OECD, 1997). En tanto las economías se abren, se produce una mayor difusión del conocimiento internacional, así como de la información, cultura, ideología y tecnología. Hay en la literatura un álgido debate sobre el efecto de la globalización sobre el medio ambiente. Si esta creciente actividad comercial en escala internacional no genera destrucción ambiental, implica un desarrollo sustentable, entendido éste como aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (WCED, 1987).

Si de lo que se trata es de garantizar a las generaciones futuras el mismo conjunto de oportunidades de bienestar de que gozan en el presente, el problema radica en legarles una provisión de capital natural y humano que permita derivar del mismo lo que la generación presente ha obtenido, ya que es a partir de este conjunto de activos del que se producirían los bienes y servicios que permiten satisfacer necesidades (Azqueta Oyarzún, 2002). En el debate científico se distinguen posiciones extremas a favor y en contra y una gran gama de posiciones intermedias, las cuales se exponen en el primer inciso de este capítulo. En el segundo se analizan las consecuencias del comercio sobre el ambiente por medio de los efectos escala, composición y tecnología (ECT) y la evidencia empírica de las hipótesis de paraísos de contaminación para Latinoamérica y Ecuador. Para el tercer apartado presentamos la evidencia empírica para América Latina, en la que se distinguen los efectos ECT analizados en las economías de Argentina, Brasil y México especialmente.

## **1.1. ¿Es la globalización dañina para el ambiente?**

La globalización es la tendencia que define a la última década del siglo XX y los preludios del nuevo milenio, que anuncia una época de interacción entre las naciones, las economías y las personas. El análisis del efecto económico de la globalización en el medio ambiente y el desarrollo sostenible distingue varios canales que definen si éste es positivo o negativo.

Siguiendo la curva ambiental de Kuznets (CAK), el crecimiento económico tiene un efecto negativo, la contaminación, en una etapa inicial que corresponde a un ingreso per capita relativamente bajo. Conforme este último se eleva, el efecto del crecimiento sobre la contaminación se reduce porque los países se vuelven suficientemente ricos para limpiar y aplicar regulaciones, lo cual incentiva el uso de tecnologías más limpias.

Estudios de los simpatizantes de la política de liberalización del comercio internacional como OECD (1997), WTO (1999), WORLD BANK (2001) consideran, en esa línea, que además de las ventajas económicas asociadas al comercio, como la eficiencia en la asignación de los recursos mundiales y un mayor crecimiento económico dado que este mejora tanto la cantidad de recursos disponibles para la protección ambiental, al igual que la aceptación de la sociedad para que se eleve el gasto destinado a ese fin, los estados tendrán una mayor capacidad para obtener mejores tecnologías y conocimiento, lo que permitirá mejorar su medio ambiente. Asimismo, la posibilidad de acrecentar la cooperación con otros países permitiría establecer estándares internacionales para la protección ambiental (Lanjouw y Mody, 1993; Jaffe y Palmer, 1994). Un supuesto crucial es que el comercio permitirá elevar el ingreso per cápita, lo que generará más recursos, así como una mayor conciencia ambiental, lo cual, como veremos no necesariamente se cumple. Por el otro es verdad de que la interacción entre países así como la transferencia de tecnología entre empresas y los estándares internacionales podrá actuar con un efecto positivo.

Los resultados de la CAK son mixtos. Hay muchos indicadores ambientales que mejoran al crecer el ingreso, como la disponibilidad de agua potable y la cobertura de servicios básicos urbanos. Asimismo se ha visto que en las emisiones de óxido de azufre y de partículas en los gases de los vehículos disminuyen. Sin embargo, las predicciones de la CAK no se cumplen para todos los indicadores sino que evolucionan de manera contraria, por lo que la situación ambiental empeora constantemente al aumentar el ingreso, por ejemplo en el caso de los residuos municipales y las emisiones de dióxido de carbono. De hecho los países más ricos del mundo tienen las mayores emisiones per cápita de gases con efecto invernadero (GEI) en comparación con los países en desarrollo; Asimismo, su consumo de recursos naturales y sus emisiones per cápita de sustancias tóxicas, tales como dioxinas y furanos también son más altos (Van Hauwermeiren, 1999). Cuando se tiene suficiente riqueza hay una mayor oportunidad de consumir a niveles y en formas que son más perjudiciales para el medio ambiente (PNUD, 2005).

Por otra parte, se ha encontrado que el cambio climático puede diferir mucho entre países. En un estudio de 11 contaminantes Calvovic, Baker, Berrens, y Gawande (2000) muestran que los niveles de ingreso en los que se presenta el cambio, cuando éste se da, pueden ser relativamente elevados respecto al nivel de ingreso per cápita de las naciones en desarrollo. En un estudio aplicado a diecinueve países de América Latina y el Caribe, en el período 1975-1998 y tomando en cuenta bases de datos de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), concluye que las evidencias empíricas no corroboran la hipótesis de la CAK. En efecto, ningún país estudiado presenta una

curva en forma de U invertida, pues lo que se observa es una gran heterogeneidad en los diagramas que presentan las relaciones entre niveles de ingresos y emisiones (Martínez-Zarzoso y Bengochea-Morancho, 2003)

Un argumento contrapuesto a los posibles efectos positivos de la globalización es el que señala que la huella ecológica crece: al promoverse un mayor crecimiento y cultivarse el valor del consumo, se elevan los requerimientos de recursos naturales, energía, infraestructura y transporte que provienen de los países que basan su desarrollo en la exportación de materias primas e hidrocarburos (Altvater y Mahnkopf, 2002; Robbins, 2002; Rees y Westra, 2003). Así, los países del Norte se benefician de la explotación de los recursos naturales, sin enfrentar las secuelas físicas, pues son los países del Sur los que se especializan en los procesos productivos más costosos y degradantes. La integración y las disparidades entre países tienden a desplazar el daño ecológico a las economías subdesarrolladas debido a la apropiación de sus recursos naturales por parte de las desarrolladas (Dauvergne, 2004). El superávit comercial en términos físicos de los países del Sur apoya el principio del intercambio ecológicamente desigual: se exportan productos sin incluir en sus precios los daños ambientales y sociales producidos localmente (Martínez-Alier, 1997).

Otro argumento crítico de las predicciones de la CAK corresponde a la hipótesis de los paraísos para la contaminación. La liberalización del comercio, que ha entrañado menores restricciones a la inversión extranjera ha permitido que los países desarrollados que cuentan con una legislación ambiental muy estricta se desplacen a los países con menor grado de industrialización para aprovechar sus salarios más bajos y su regulación ambiental menos severa. Esta hipótesis explicaría que la CAK sea un buen predictor para un conjunto de indicadores en las naciones avanzadas que se especializan en servicios, investigación y desarrollo, diseño, así como en la producción de industrias ligeras. En cambio, las economías con menor grado de desarrollo, se centran en las industrias pesadas, que usualmente son intensivas en contaminación como muestran los modelos teóricos que simulan el comportamiento de los intercambios internacionales de dos países representativos del Norte y del Sur (Copeland y Taylor, 1995).

La competencia en los mercados con legislaciones ambientales laxas, por ejemplo, desincentivaría el diseño de una normatividad ambiental que pudiera generar costos, pues se piensa que ello haría disminuir la competitividad. Así, Falconí Benítez (2005) argumenta que los gobiernos de los países subdesarrollados necesitados de divisas se verán incentivados para hacer que los agentes privados o públicos incurran en un comportamiento que podría implicar una mayor explotación de los recursos naturales, sin que necesariamente se respeten las normas ambientales vigentes. Estos agentes se sentirán respaldados por el estado para incurrir en la explotación de los recursos no renovables, como sucedió con la construcción del oleoducto de crudos pesados (OCP) en Ecuador en el año 2001, cuyo tendido afectó distintas zonas ambientales sensibles, como la de Mindo-Nambillo, o con la reserva biológica Limoncocha y el parque nacional Yasuní, áreas protegidas que han sido invadidas por las actividades petroleras (Ecociencia, 2001). Como se verá más adelante la evidencia de la



hipótesis de los paraísos para contaminación está lejos de ser concluyente (Cole, 2004). Sin embargo, a partir de la relación entre crecimiento económico y calidad del medio ambiente podemos obtener algunas conclusiones. En primer lugar, que es necesario un análisis que refleje adecuadamente las bases físicas y ecológicas de la actividad económica, así como una importante retroalimentación entre la economía y el medio ambiente; en segundo lugar, que se identifiquen en toda su complejidad los factores que explican la relación entre crecimiento y medio ambiente que simplifica la CAK lo cual debe tener una alta prioridad en la investigación pública (Dinda, 2004).

El tema del efecto ambiental positivo o negativo del comercio internacional y la globalización es complejo y la evidencia no apoya ninguna de las dos posturas extremas (Copeland y Taylor, 1995; Schatan, 1999; Jenkins, 2003). Según el país, los mercados y las políticas imperantes, el comercio puede ser beneficioso o nocivo para el medio ambiente. De hecho ambos suelen ser a la vez benéficos en unos sentidos y nocivos en otros (PNUD, 2005). Productos, tecnología, modelos de crecimiento económico y transporte son otras variables que influyen en las relaciones positivas y negativas con el medio ambiente, sin ser generalizables.

## **1.2 Los canales transmisores de los efectos del comercio sobre el medio ambiente**

Para entender mejor los efectos de la globalización y, en definitiva, del comercio internacional en el medio ambiente es necesario examinar los canales por los que aquellos se transmiten. Panayoutou (2000) distingue seis de ellos: a) la escala de la actividad económica; b) el aumento de los ingresos; c) los cambios en la estructura de la actividad económica; d) la composición del producto; e) la difusión de tecnología; y f) los reglamentos del comercio. La mayor parte de los autores subsumen estos canales en los efectos escala, composición y tecnología. Así, el resultado en términos de contaminación industrial dependerá de la dirección y de la importancia relativa de las actividades ligadas al comercio internacional en la escala de la producción industrial, en la composición de ésta, en su tecnología, en los sistemas de gestión y en la regulación (Jenkins, 2000). El argumento crítico del comercio en el sentido de que un incremento del comercio internacional como resultado de un mayor crecimiento, elevará el consumo, exigirá más recursos naturales, energía, infraestructura y transporte, enfatiza el efecto escala sobre los demás.

La importancia de la liberalización en cada uno de los efectos señalados no se puede derivar *a priori*. El de escala depende de que la liberalización lleve a un crecimiento industrial rápido. Los cambios en la composición pueden incrementar o disminuir el nivel total de emisiones, dependiendo del crecimiento relativo de las diferentes ramas industriales, de manera que la relevancia de este efecto en la contaminación es ambigua. Los cambios en la intensidad de la contaminación industrial dependerán de que las empresas introduzcan o no tecnologías más limpias o de que mejoren su gestión ambiental en respuesta a la liberalización. La intensidad de

la contaminación también puede verse afectada indirectamente como resultado de la influencia de la liberalización en la regulación ambiental del país (Jenkins y Mercado, 2008).

Los primeros análisis de los canales de impacto entre el comercio y el medio ambiente mediante los efectos escala, composición y tecnológico fueron realizados por Grossman y Krueger (1994), Panayotou y Vincent (1997), Schaper (1999). Posteriormente, Jenkins (2000), Panayotou (2000; 2002), Jenkins y Mercado (2008) entre otros, utilizaron una taxonomía similar para tratar de identificar los cambios que se producen en los sectores económicos y sus consecuencias en el medio ambiente latinoamericano.

### **1.2.1 Efecto escala (crecimiento de la economía)**

Cuando la actividad industrial (Y) presenta variaciones en su producción, su nivel de emisiones cambiará, siempre y cuando la composición de las empresas de un país y la tecnología utilizada para elaborar una unidad de producto se mantengan constantes; ello se define como efecto escala. En la medida en que la liberalización comercial estimula el crecimiento económico, éste también se refleja en la escala de la actividad económica y en el incremento de los ingresos. Un mayor volumen de la actividad económica elevaría la utilización de los recursos naturales, por lo que el incremento de la intensidad de la contaminación por unidad producida sería más que proporcional. Para determinadas estructuras económicas basadas en el uso de recursos naturales el efecto escala producto de la liberalización comercial sobre el medio ambiente es inequívocamente negativo (Panayotou, 2000).

Los productos que se comercian posibilitan el movimiento internacional de bienes que desde el punto de vista ambiental sería mejor no intercambiar (desechos peligrosos y tóxicos). Esto debido a que no todos los países tienen la capacidad para deshacerse de ellos de forma adecuada. El comercio genera también presión sobre los ecosistemas y recursos naturales, pues rara vez es la demanda interna que la causa (PNUD, 2005). La forma de movilizar los bienes desde los centros de producción hacia los de consumo tiene efectos negativos por la energía que se utiliza para su transporte, los empaques de los mismos, las especies que viajan junto a la carga y la falta de controles fitosanitarios (Cervero y Hansen, 2000; Noland, 2001).

Como señalan Lang y Hines (1993), en una panadería londinense puede encontrarse un paquete de galletas que vienen de Alicante (España), cuando en la pastelería de enfrente hay recién hechos. La única explicación de que estas galletas sean negocio para la panadería de Alicante es que no se contabiliza la energía que se consume para transportarlos 1500 millas hacia Inglaterra. El daño causado por el transporte se da por el incremento en el uso de energía y de los contaminantes, así por ejemplo en 1990 el transporte involucrado en el comercio internacional requirió un octavo del consumo mundial de petróleo. French (1993) señala que la energía que se

utiliza para trasladar los cuatro billones de toneladas que se movilizan por barco en el mundo en 1991 equivalieron a la energía consumida por Brasil y Turquía combinados, mientras que para los 17 billones de toneladas de carga enviadas por avión, se requirió el equivalente a un año del consumo energético de Filipinas.

Un ejemplo de que hay un efecto escala negativo se aprecia en las exportaciones de materias primas del Ecuador. En la gran mayoría de los productos ha habido un incremento de los costos ambientales, esto aun cuando los precios tiendan a la baja. El sector agricultura, caza, silvicultura y pesca creció 5.14 veces en volumen (toneladas de exportación); petróleos, explotación de minas y canteras aumentó en 460 veces y la industria manufacturera 21 veces. La gran paradoja es que este incremento no siempre corresponde a un mayor ingreso porque los precios sufren declinaciones en algunos quinquenios e incluso en el café entre 1980 y 2005 bajaron a una tasa de -0.78% anual y el cacao a -7.51% (BCE, 2010).

### **1.2.2 Efecto composición**

El efecto de composición se produce cuando el aumento en los niveles de comercio lleva a las naciones a especializarse en los sectores donde tienen una ventaja comparativa (Blanco, Togeiro de Almeida, y Gallager, 2005). El nivel de emisiones dependerá de la contribución de las diferentes industrias al valor agregado total, pues al crecer las exportaciones de un país que están basadas en industrias con coeficientes más altos de contaminación el efecto es negativo. Si, por el contrario, aquellas provienen de industrias con menor coeficiente y aumentan su participación en el total, el efecto incluso puede ser positivo (Schaper, 1999; Jenkins, 2000).

La globalización en general y el libre comercio en particular producen un cambio en la estructura industrial apoyada en la ventaja comparativa de las naciones. Siguiendo a Panayoutou (2000), en ausencia de fallas de mercado y políticas, la composición de la producción dirigida al libre comercio podría estar mejor situada en los países mejor dotados de recursos naturales que aquellos que los poseen en menor cantidad. Si se controlaran los efectos escala en las fases de desarrollo, la liberalización comercial propiciaría un cambio de la estructura económica desde la industria muy contaminante y rápidamente pasar de la extracción de recursos y procesamiento hacia la industria ligera y finalmente a la de servicios. La mayoría de los países en desarrollo son más intensivos en mano de obra barata que de cualquier otro factor de la producción y por ello la liberalización del comercio tiende a desplazar a ellos las actividades que requieren una gran cantidad de mano de obra.

Los efectos positivos podrían darse cuando los patrones productivos induzcan una mejor protección del ambiente gracias al crecimiento económico y el desarrollo de una política para estimular la composición del producto y los cambios tecnológicos que permitan reducir la polución por unidad de producción. Los cambios en la composición de las industrias afectan positivamente el medio ambiente cuando traen consigo la inclusión de

nuevas tecnologías (ecoetiquetado) para protegerlo. También pueden distribuir bienes o tecnologías que utilizan menos recursos naturales no renovables, como en el caso de la energía solar versus los combustibles fósiles (Panayotou, 2000).

No hay una correlación sólida entre la regulación ambiental en los países industrializados y la inversión extranjera en las naciones en desarrollo y entonces no está obligada a reflejar que exista reubicación industrial debido a regulaciones medioambientales. Las empresas extranjeras contaminan menos que sus pares en los países en desarrollo. Esto no significa en modo alguno que no puedan existir "refugios de contaminación", o que debamos dejar de preocuparnos por la que se produce en los países en desarrollo. Sin embargo, se sugiere que los responsables políticos deberían aplicar una política de control centrada en la contaminación local (Eskeland y Harrison, 2003).

En países como México, el efecto composición negativo no se ha originado por desplazamiento hacia las actividades intensivas en mano de obra, sino más bien por el efecto que la competencia del exterior ha tenido sobre la industria pesada nacional, la cual ha crecido a tasas muy lentas o incluso negativas. Es decir que las ramas altamente contaminantes han crecido menos que las "limpias" (Aroche Reyes, 2000).

En Ecuador los cambios en la estructura del producto sugieren un efecto composición negativo, en la medida en que el sector extractivo ha desplazado a la agricultura de exportación. Para 1970, ésta contribuía con el 85% de la balanza externa ecuatoriana, mientras a la extracción petrolera, minas y canteras correspondía el 2% y al sector industrial manufacturero el 13%. Para el 2008, el sector agrícola representaba el 23%, petróleo, minas y canteras, 64%, y las industrias manufactureras, 13%. La participación en el PIB del año 1970 del sector agrícola en Ecuador fue del 19%, 7% para petróleo, minería y canteras y el 21% para las industrias manufactureras; al finalizar el año 2008 la agricultura representó el 11%, el petróleo incrementa su participación al 24% y las industrias manufactureras al 8%.

Cuando las ventajas comparativas son el resultado de las diferencias en las exigencias regulatorias (por ejemplo, el efecto de paraíso para la contaminación), entonces el efecto de composición en el comercio agravará los problemas ambientales y sociales vigentes en los países reglamentaciones flexibles. Si las industrias "sucias" o "sin responsabilidad social" se concentran en las naciones con normas comparativamente débiles, se teme el inicio de una relajación de las regulaciones ambientales (Blanco, Togeiro de Almeida, y Gallager, 2005).

### 1.2.3 Efecto tecnología

La contaminación cambiará con cualquier reducción de emisiones por unidad de producto que se alcance en una industria debido a cambios en su proceso productivo. Esto se conoce como el efecto tecnológico o de proceso, el cual resulta de cambios en la intensidad de la contaminación en cada rama de actividad industrial (Jenkins y Mercado, 2008). La liberalización del comercio y la inversión puede estimular la transferencia de tecnologías más limpias hacia los países en desarrollo. Los inversionistas extranjeros, generalmente inician operaciones con tecnologías y sistemas de gestión modernos, los cuales son más avanzados y menos contaminantes que los que existen en el plano local (Esty y Gentry, 1997). La adopción de tecnologías limpias, así como el interés por los procesos de certificación son argumentos a favor de la apertura de los mercados a la importación de bienes de capital y tecnología, ampliando por lo tanto el acceso de las pequeñas y medianas empresas a las tecnologías que mejoran los coeficientes de contaminación de sus productos.

Para que este efecto sea positivo, es necesario que las empresas exportadoras tengan un incentivo para modificar sus procesos productivos. La introducción de tecnologías para disminuir la emisión de contaminantes o los impactos ambientales negativos por unidad de producto, depende no sólo del tamaño y acceso a recursos financieros que posea la empresa sino del sistema de innovación que se haya establecido como política estatal y de las presiones que impongan los mercados nacionales y extranjeros (Schatan, 1999; Jenkins, 2000).

El tamaño de las empresas es fundamental para medir su capacidad de conservación ambiental y su acceso a las tecnologías de producción más limpias. Cuando este acceso es mayor que la del resto de las competidoras pequeñas, es posible aplicar nuevos procesos con eficiencia y productividad y que aborven menos recursos como energía y materias primas (Panayotou, 2000). La adopción de tecnologías del exterior es una posibilidad exclusiva de las grandes empresas. Podemos resaltar que la tecnología deseada por las grandes empresas sería asequible para las medianas y pequeñas y eso permitiría disminuir la contaminación por unidad producida.

Es difícil evaluar las evidencias concernientes al efecto de la liberalización sobre las importaciones de tecnologías más limpias. Hay pocas dudas de que las importaciones de bienes de capital hayan crecido siguiendo como resultado de la liberalización y que esto pudiera llevar potencialmente a la incorporación de tecnologías más limpias. Sin embargo, es difícil obtener evidencia más directa al respecto, aunque cabe señalar que las inversiones ambientales en América Latina continúan estando por debajo de los niveles de los países industrializados (Jenkins y Mercado, 2008).

### **1.3 Evidencia empírica para América Latina**

No es posible asegurar una sola clase del efecto (positivo o negativo) del comercio sobre el medio ambiente en América Latina. Los resultados de algunas investigaciones no son concluyentes, como lo muestran la gran gama de estudios que analizan comparativamente los efectos del comercio en el medio ambiente en los diversos países de la región, como los de Schaper (1999, 2004), Schatan (2000), Schaper y Onffroy de Veréz (2001), Jenkins (2000, 2003). Asimismo, estudios a profundidad sobre países específicos muestran conclusiones heterogéneas entre sectores. Entre los más importantes en cuanto al caso mexicano están los de Carrillo y Shatan (2005), Vilas-Ghiso y Liverman (2006), Domínguez Villalobos (2006, 2008), Brown Grossman (2008), Jenkins y Mercado (2008), Mercado García y Fernández Constantino (2008), Guevara Sanginés (2008) y para el caso de Brasil el de Dalcomuni (2000).

Según los resultados del análisis de Schaper (1999) sobre los tres efectos escala, composición y especialización tecnológica para nueve países de América Latina, solo Brasil y Costa Rica incrementaron el porcentaje que las industrias ambientalmente sensibles aportaron al total exportado entre 1980 y 1995, si bien el segundo país en una proporción muy baja. Bolivia, Chile y México, por el contrario, disminuyeron ese porcentaje. Finalmente Argentina, Colombia, Jamaica y Perú presentaron primero un comportamiento creciente para disminuirlo a partir de 1990. Schaper y Onffroy de Verez (2001) confirman esta pauta de reducción de la participación relativa del grupo de industrias ambientalmente sensibles y un aumento de los productos provenientes de las industrias limpias, para toda la década de los noventa. Sin embargo, concluyen que si bien se trata de un cambio que no deja de ser relevante, los países siguen siendo mucho más competitivos en los mercados internacionales en industrias ambientalmente sensibles y ninguno de ellos ha logrado insertarse de manera competitiva en el grupo de industrias limpias.

Por otra parte, de los países de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), Venezuela es el que en el periodo 1990 - 1998 más contribuyó en volumen a la exportación de las industrias ambientalmente sensibles (48%), en tanto que a Colombia correspondió el 33%, a Perú el 14%, a Ecuador el 5% y finalmente a Bolivia el 0,4%. La importancia de Venezuela se da en función de su aporte al mercado mundial sobre todo al estadounidense por sus exportaciones de petróleo y derivados, seguido por Colombia y Perú, este último por los minerales metálicos que exporta (Schaper y Onffroy de Veréz, 2001).

El contraste entre los países de América del Sur y México es evidente en lo que respecta a la evolución de las intensidades de contaminación atribuibles a las exportaciones e importaciones tras el inicio de la apertura de sus economías. A lo largo del periodo de 1985 a 1990 en Argentina y Brasil se elevaron ocho de los diez indicadores de contaminación, mientras que en México todos, salvo uno, disminuyeron. Hay que señalar que

antes de la apertura, la situación en México era similar a la argentina y brasileña, dado que a mediados del decenio de 1980 las exportaciones tendían a contaminar más que las importaciones (Jenkins, 2000).

En los estudios realizados por Schatan (2000) y Jenkins (2003) sobre las economías con los mercados más grandes, como México, Argentina y Brasil, se presentan similares conclusiones. El efecto escala por la liberalización comercial es probablemente bastante limitado en los tres países. Aun cuando la liberalización haya inducido un mayor crecimiento económico, no es claro que se haya logrado una expansión más rápida del sector manufacturero; de hecho, en Argentina y Brasil éste se ha quedado rezagado del crecimiento del PIB sólo en México es probable que el efecto combinado de la liberalización y el TLCAN hayan estimulado una tasa de crecimiento más rápida de la industria manufacturera.

En relación con la hipótesis de los paraísos contaminantes, el estudio realizado por Jenkins (2003) muestra un avance en la reglamentación ambiental de México, Brasil y Argentina, por lo cual aquella no parece confirmarse. Guevara Sanginés (2008) y Vilas-Ghiso y Liverman (2006), coinciden en que el TLCAN indujo al establecimiento de normas ambientales en México.

Los estudios sectoriales para el caso mexicano tienen también resultados heterogéneos. Carrillo y Schatan (2005) y Mercado García y Fernández Constantino (2008) evaluaron la intensidad de contaminación de la maquila mexicana, los primeros en la zona norte y los segundos en escala nacional. Los autores concluyen que la contaminación se relaciona, sobre todo, con la dinámica del incremento de la producción del sector, mientras que la composición de esta última ha girado levemente hacia las ramas menos contaminantes. Observan, asimismo, que la producción maquiladora está altamente concentrada, pero que la contaminación que generan no lo es tanto.

En particular, la industria electrónica en México ocasiona un impacto ambiental mucho menor – si se considera el ciclo de vida completo de sus productos– que al que se enfrentan en los países desarrollados. Debido al número muy inferior de computadoras por habitante y a la más lenta obsolescencia de estos equipos, se trata de un problema que tenderá a volverse cada vez más importante. En general, muchas industrias cuyos procesos productivos requieren combustibles tienen efectos más graves para el medio ambiente que la electrónica (Schatan y Castilleja, 2004).

Ahora bien, en relación con el efecto del progreso técnico hay algunas tendencias alentadoras. En el caso de la industria textil mexicana, los requerimientos de los mercados internacionales han forzado a las empresas exportadoras a mejorar sus escalas de producción y eficiencia. Las más grandes de éstas han logrado reducir sus costos de producción porque incorporaron nuevas tecnologías para reducir sus ineficiencias y consecuentemente mejorar su comportamiento ambiental. Se encontró una asociación positiva entre el comportamiento proactivo y

la orientación exportadora y entre la tecnología y el tamaño de las compañías; por consiguiente, la relación entre las exportaciones y las tecnologías limpias, las mayores escalas de producción y la reducción de ineficiencias es una hipótesis válida sólo en un limitado grupo de empresas de la industria textil mexicana, lo que confirma la presencia de un efecto tecnológico positivo (Brown Grossman, 2008).

En la industria química, intensiva en contaminación, Domínguez Villalobos (2006) muestra que en general, la industria de fibras químicas ha dado los pasos necesarios para dar cumplimiento a las regulaciones ambientales mexicanas: la mayor parte de las empresas tienen programas para el control de la contaminación, sistemas de gestión ambiental y llevan a cabo acciones en este sentido (definición avanzada de políticas). Sólo a una minoría de empresas cabe calificar como incumplidas.

Posteriormente, Domínguez Villalobos (2008) muestra la existencia de procesos de innovación ambiental en un grupo amplio de empresas cuya principal característica es la presencia de capacidades tecnológicas que permiten generar acciones que pueden ser ambientalmente sustentables y que a la vez están relacionadas con una mayor eficiencia, lo que confirma que la sustentabilidad ambiental no está reñida con la competitividad empresarial, como lo señalan Porter y Van Der Linde (1995).

En el caso de la siderúrgica en México se detectó el efecto composición, que influye en la reducción de la intensidad de la contaminación, favorable al ambiente. El efecto tecnológico también ha evidenciado un abatimiento de la intensidad de la contaminación, sobre todo debido a la adopción del horno eléctrico, lo que significa un cambio hacia una tecnología más limpia. En el ámbito micro los cambios de escala y tecnología destacan más que el de composición. La información sugiere que el cambio tecnológico fue mayor que el efecto escala, ya que el crecimiento de la productividad fue notoriamente mayor que la producción (Mercado García, 2008).

En relación con el caso brasileño de la industria de la celulosa en Brasil, Dalcomuni (2000) encontró que la liberalización comercial obligó a que este sector se adaptara a las exigencias del mercado comprador. Sin embargo, las industrias no cambiaron su tecnología y proceso de manera automáticamente, ya que fue necesaria una confluencia de factores para esos cambios, tales como: disponibilidad financiera y tecnológica, reglamentaciones y presiones de los consumidores para forzar a los cambios en el proceso productivo, así como la presencia de capacidades tecnológicas aplicadas a la resolución de problemas ambientales.

En Ecuador los bienes primarios tienen un gran peso en sus exportaciones y su crecimiento físico ha aumentado la presión sobre los recursos naturales. Un punto crítico es el caso del petróleo, ya que la explotación de los nuevos yacimientos se realiza en algunas áreas de la Amazonia en la que predominan bosques primarios, con un alto valor por su endemismo, biodiversidad y riqueza cultural. Falconí Benítez (2005) demuestra que hay una



clara concentración y poca diversificación de las ventas externas en los sectores petrolero y exportador tradicional a partir de la dolarización efectuada en 1999. La concentración de las exportaciones en los últimos treinta años generalmente está asociada con la ampliación de los monocultivos y productos intensivos en medio ambiente, como petróleo (47%), banano (15%) y camarón (9%). Según el autor, la dolarización imprime su huella ecológica debido a la reprimarización y concentración de la venta de productos primarios. En el caso del Ecuador, la huella ecológica per cápita para el 2009 es de 1.5 hectáreas por persona. Tomando en cuenta que la biocapacidad de este país es de 2.2 hectáreas por persona se tendría aún un balance positivo de 0.7 hectáreas, es decir que todavía se cuenta con 9 millones de hectáreas de crédito ecológico (Peña, 2009).

La presencia del efecto de escala negativo se aprecia en las exportaciones de materias primas de Ecuador. En la mayoría de productos existe han tenido un incremento físico de los de origen primario, con mayores costos ambientales, esto aun cuando los precios tienden a la baja. Para los últimos 39 años (1970-2009) el sector agricultura, casa, silvicultura y pesca creció 5.14 veces en volumen (toneladas de exportación); petróleo, explotación de minas y canteras 460 veces, y la industria manufacturera 21 veces. La gran paradoja es que este incremento no siempre corresponde a un mayor ingreso porque los precios sufren declinaciones en algunos quinquenios e incluso los del café bajaron entre 1980 y 2005 a una tasa de -6% anual y el cacao a -4% (BCE, 2010).

En Ecuador los cambios en la estructura del producto sugieren un efecto composición negativo, en la medida en que el sector extractivo ha desplazado a la agricultura de exportación. En 1970 el volumen de exportación del sector agrícola representó el 85% de la balanza de exportaciones; la extracción petrolera, minas y canteras el 2% y el sector industrial manufacturero el 13%. En 2008 el sector agrícola representó el 23%, petróleo, minas y canteras 64% y las industrias manufactureras 13%. La participación del sector agrícola en el PIB del año 1970 fue del 19%, 7% la del petróleo, minería y canteras y el 21% es de las industrias manufactureras. Al finalizar 2008 la agricultura representaba el 11%, el petróleo incrementa su participación al 24% y las industrias manufactureras disminuyen al 8% (CEPAL, 2010).

## **1.4 Conclusiones del capítulo**

En este capítulo mostramos el álgido debate sobre el efecto de la globalización en el medio ambiente. El tema del impacto positivo o negativo del comercio internacional y la globalización sobre el medio ambiente es complejo y la evidencia no apoya ninguna de las dos posturas extremas. Según el país, los mercados y las políticas imperantes, el comercio puede ser beneficioso o nocivo para el medio ambiente. De hecho suelen ser ambos a la vez, según las circunstancias. En algunos países el efecto escala ha prevalecido en las industrias ambientalmente sensibles, pero en otros el crecimiento del ingreso ha propiciado cambios en las leyes así como la adopción de tecnologías y comportamientos menos dañinos para el medio ambiente.

De la revisión de la literatura encontramos que la evidencia no aporta resultados generalizables. Por un lado, no todos los países son paraísos de contaminación debido a sus legislaciones medioambientales laxas. Los temores de los ambientalistas sobre si la apertura comercial puede generar procesos de contaminación industrial en América Latina con base en la hipótesis de los “paraísos de contaminadores”, entendida ésta como “la tendencia de los países cuya normativa ambiental es menos estricta para especializarse en industrias muy contaminantes”, no es concluyente (Jenkins, 2003). En un estudio sobre los flujos comerciales de productos intensivos en contaminación entre países desarrollados y en desarrollo, Cole (2004) muestra evidencia sobre la existencia de paraísos de contaminación; sin embargo, subraya que los efectos no parecen ser muy difundidos; por el contrario, indica que de presentarse, estos fenómenos estarían limitados a regiones y productos específicos. En general, no se ha producido el cambio hacia la producción sucia que muchos habían anticipado, con lo cual, por ende, no se descarta que puedan producirse los paraísos para la contaminación. Diversos autores describen el diseño de estrategias preventivas que permiten evitar el surgimiento de éstos (Liddle, 2001; Neumayer, 2001; Mathys, 2003).

En el caso de algunas industrias (química, siderúrgica) hay ejemplos notables del uso de tecnologías ambientalmente sustentables. En otros, es verdad, es manifiesta la sobre extracción de recursos naturales, con sus consecuentes efectos de agotamiento y contaminación, como puede suceder con el petróleo. No sólo la reglamentación pública protege a la naturaleza, pues las industrias pueden recibir presiones de los consumidores y competidores en un proceso de innovación inducida y de competencia dinámica que a su vez reestructuran la oferta y, por lo tanto, la contribución al comercio de ese país con industrias menos contaminantes (Jenkins, 2003).

El debate sobre la contaminación industrial en América Latina no debe centrarse principalmente en las implicaciones de las diferentes políticas económicas para el ambiente, sino en el diseño de políticas ambientales adecuadas y marcos reguladores que permitan reducir la contaminación. Ya sea que los países adopten políticas de desarrollo hacia afuera o hacia adentro, necesitan establecer una severa reglamentación si pretenden controlar la contaminación industrial. En ausencia de aquella es probable que el crecimiento económico induzca una mayor degradación ambiental, debido a factores ya sea internacionales o bien internos (Jenkins y Mercado, 2008).

En el siguiente capítulo presentamos la evolución del sector primario de exportación a través de indicadores macroeconómicos (volúmenes y precios relativos) y las acciones de política económica de los gobiernos como un contexto indispensable para ubicar el desarrollo de la industria camaronícola en Ecuador.

## CAPÍTULO 2. LA INDUSTRIA CAMARONICOLA EN EL ECUADOR

Desde finales del siglo XVII se fundan en las colonias sudamericanas las primeras plantaciones tropicales de cacao, tabaco, café y caña de azúcar, con sus consecuentes daños ambientales, como son: la transformación de zonas boscosas en plantaciones, sobre explotación de la tierra, simplificación ecológica de los ecosistemas (una sola especie en sustitución de bosques con alta biodiversidad), desplazamiento de agricultores tradicionales de sus tierras y deforestación por la extracción de madera y leña. En distintos países de América Latina se cubren extensas áreas con monocultivos destinados a la exportación. Tal fue el caso del cacao en Ecuador, del café en Centro América y de la caña y el tabaco en el Caribe (Acción Ecológica, 2010). En el siglo XIX, desde 1830 hasta 1866, Ecuador<sup>1</sup> se convirtió en el principal exportador de cacao de aroma, producido en la costa (Guayas y Manabí). Sin embargo, con la caída del precio por la sobreoferta desde 1910 hasta 1930 la producción ecuatoriana decayó y las ventas de este producto se redujeron en un 60% en volumen. Esta sucesión de auges y caídas sería el destino natural de una economía basada en las materias primas

En los años treinta, la demanda de distintos países dio origen a las plantaciones de café en Ecuador. Este producto tenía como destino Europa y se comerciaba desde el puerto de Manta; para 1935 las exportaciones ascendían a la cifra de 220000 sacos y en 1982 el promedio exportado alcanzó 1200000 sacos (Criollo Moscoso y Valarezo Pereira, 2001).

Luego de la disminución de los precios por la sobreoferta internacional del cacao y café, en 1945 se inicia la producción y exportación bananera que permitió la inclusión de pequeñas y medianas unidades de producción agrícola, lo que generó procesos migratorios desde la sierra a la costa ecuatoriana y creó nuevos asentamientos poblacionales y mercados de consumo. La disponibilidad de tierra a precios convenientes, mano de obra barata y la inversión estatal en activos como infraestructura marítima y terrestre, permitieron la exportación de este producto. Los salarios de los trabajadores bananeros alcanzaron niveles superiores a los de cualquier otra actividad agrícola en el litoral. Sin embargo el crecimiento del sector bananero declinó hacia finales de los años setenta y principios de los ochenta, entre otras razones porque las transnacionales volvieron a las plantaciones centroamericanas, que introdujeron variedades más resistentes a las plagas y a los cambios climáticos (Acosta Espinoza, 2006). Esto obligó a reorientar los recursos y la inversión pública hacia ese sector, que es dependiente del presupuesto del gobierno central y de la economía ecuatoriana en general.

---

<sup>1</sup> El tema regional fue una característica básica de la economía de la República. La Sierra centro-norte se sustentó en el régimen hacendario que aglutinó a la mayoría de la población. La Costa, con la influencia de Guayaquil, encontró su eje en el latifundio vinculado al comercio exterior, mientras que la Sierra sur (Cuenca) presentó un predominio de la pequeña propiedad agrícola y la artesanía (Acosta Espinoza, 2006).

Otros sectores económicos han crecido basados en la biodiversidad ecuatoriana, como el pesquero, que inicia sus actividades en 1950 en forma industrial. En 1949 se crean las primeras empresas para exportar atún y camarón. La pesca industrial amplió el número de especies y volúmenes de captura gracias a la modernización de las flotas navieras artesanales y empresariales que permitió proveer la materia prima para la producción de enlatados, cuya exportación generó importantes ingresos al país hasta mediados de la década de los años setenta (Acosta Espinoza, 2006). Las oportunidades identificadas por los exportadores de Ecuador permitieron advertir potencialidades en la costa (acuacultura) y, a mediados de los noventa sembradíos para exportación de flores en la sierra centro y norte.

La importancia que poseen los productos de exportación tradicionales para la economía ecuatoriana a lo largo de los últimos treinta años es la evidencia de que la fase exportadora de productos primarios no fue superada. La contribución del petróleo a las ventas externas totales es del 49% desde 1980 al 2008, cifra que solo fue inferior en el periodo de 1991 a 2000; le siguen el banano (21%) y el camarón (15%). Si bien han incrementado su participación, los productos no tradicionales apenas contribuían en 2008 con 25% al total de las exportaciones, con un promedio de 18% en el periodo entre 1980 – 2008.

En nuestra opinión no se puede hablar de una reprimarización porque la situación nunca fue distinta. Es en este contexto que debe analizarse el caso del camarón. Este producto ha tenido precios crecientes desde 1980 y su volumen se ha incrementado en forma paralela, con excepción del periodo 1991 - 2000 en que se dio una crisis sanitaria, ya resuelta. El crecimiento del volumen de las ventas de camarón en el periodo 2001 - 2009 fue varias veces superior a todos los demás productos de exportación lo que hace necesario ahondar la investigación sobre las políticas ambientales relacionadas y las formas de producción a lo largo de la cadena y su impacto en el medio ambiente.

## **2.1 La política ambiental de Ecuador y el uso del ecosistema manglar**

En la política ambiental de Ecuador se distinguen algunas acciones de conservación iniciadas en la década de los setenta, tales como la Ley de Prevención y Control de la Contaminación publicada el 31 de mayo de 1976. En esta se establecía una serie de competencias para el control ambiental que recaía en las oficinas de distintos ministerios. Para 1996 con la creación del Ministerio del Ambiente se realizaron las asignaciones de competencias en cuanto a conservación ambiental, algunas de esas competencias eran compartidas con el Ministerio de Industrias en lo relativo a contaminación industrial.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP) fue creado en 1976 con el propósito de conservar la biodiversidad y el acervo histórico y cultural, además de los vestigios, yacimientos y asentamientos

arqueológicos del país. En la actualidad el SNAP está constituido por 40 áreas naturales que cubren 4'822.186 hectáreas de superficie terrestre y 14'889.158 hectáreas de superficie marina, equivalente al 18.81% del territorio nacional. El sistema abarca a las 24 provincias del país e incluye la mayor parte de ecosistemas con 40 formaciones vegetales de las 46 existentes, en cuatro regiones geográficas de Ecuador: áreas continentales y marinas, con diferencias de altitud que van desde el nivel del mar hasta los 6.700 metros (MAE, 2010).

El actual SNAP incluye áreas protegidas que incorporan elementos marino-costeros en escala continental; estas son: las reservas ecológicas Manglares Cayapas-Mataje, Manglares Churute y Arenillas, la Reserva de Producción de Fauna Manglares El Salado y los refugios de vida silvestre Manglares Estuario Río Muisne y, la recientemente creada Manglares El Morro, entre otras. Además de albergar una biodiversidad única, el SNAP es fuente de servicios ambientales claves, particularmente de aquellos relacionados con las fuentes de agua, misma que es consumida en las ciudades del país y se utiliza en las plantas hidroeléctricas y en la agricultura (Fries, Correa, Rodríguez y Pool, 2006).

Los investigadores Villegas, Navarrete, Arriaga y Coello (2005) y Zurita y Luna (2009) han señalado que el manejo de las áreas protegidas actuales no garantizan la protección efectiva de sus recursos biológicos, pues son vulnerables a los daños producidos por las actividades humanas que se ubican en lugares con alto costo de conservación. Estamos de acuerdo con Tobey, Clay y Vergne (1998) en que el mayor reto no radica en la creación de nuevas instituciones de control y reglamentación para la protección ambiental, en este caso del manglar. Las leyes en Ecuador en lo referente a la tala de los manglares y las concesiones del suelo para camarónicas son consideradas completamente adecuadas por los especialistas; sin embargo, lo que se ha perdido es la capacidad y la voluntad de administrar y aplicar la ley.

Con relación al recurso manglar, con la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (1981) se introdujeron conceptos “conservacionistas y de manejo sustentable de flora y fauna silvestres, creando políticas que han intentado buscar estructuras que beneficien al cuidado de la biodiversidad”. Asimismo, con la reforma de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero de 1985 se establecen medidas conservacionistas, así como la prohibición de destruir o alterar manglares y de instalar viveros o piscinas en zonas declaradas como reserva natural<sup>1</sup>. En el caso del manglar se fijaron épocas de captura de especies, así como la prohibición total de la tala castigada con sanciones civiles y penales. Por otra parte el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) elaboró el documento “Política y estrategia nacional de biodiversidad. Estudios y propuesta base 2001-2010” en el que presenta distintos análisis sobre el uso de la biodiversidad por sectores productivos, entre los que se cuenta la industria camaronícola (MAE, 2010).

Para que Ecuador pueda avanzar en una estrategia nacional de biodiversidad, en lo que concierne a diversos sectores productivos como la floricultura, pesca y camarón, banano, cacao, palma africana, caña de azúcar,

ganadería, agricultura y producción de medicinas naturales. El Ministerio del Ambiente de Ecuador a través de la consultoría realizada por OIKOS (2001) ha sugerido algunos lineamientos de política para los sectores productivos que inciden en la biodiversidad. Estos son: el establecimiento, valoración, uso y aprovechamiento sustentable de la misma, el manejo también sustentable de sistemas productivos, transferencia tecnológica y producción limpia, junto a sistemas de incentivos, identificación de mercados de productos amigables con el ambiente, programas de investigación y difusión científica, financiamiento adecuado, y finalmente procesos de educación y capacitación ambiental.

Del estudio sobre la legislación ecuatoriana aplicada al manglar, realizado por la organización no gubernamental Estructura y Administración del Estado (ESTADE, 1999) se desprende que por limitaciones técnicas de personal las Fuerzas Armadas, en este caso la Marina, el Programa de Manejo y Conservación de Recursos Pesqueros (PMCRP) y los ministerios del Ambiente y Agricultura, no pudieron regular el uso del manglar, zonas salinas y playas propiedad del Estado ecuatoriano, se cuenta también con leyes y reglamentos de los gobiernos locales y provinciales, con regulaciones para los desechos y descargas al ambiente, al igual que con estudios de impacto ambiental (EIA) que, junto a instrumentos económicos y de otro tipo, están vigentes en la legislación ecuatoriana. Sin embargo, hay quienes critican el enfoque monocriterial<sup>2</sup> de los mismos, pero a pesar de las limitaciones técnicas propias, significan un avance en la gestión ambiental (GA) de Ecuador.

Para Gutiérrez y Jiménez (2005), la focalización del gasto del gobierno central en los temas relacionados con el ambiente está dirigida en menor proporción a la calidad de este. En efecto, hay una notoria ausencia de inversión en educación e investigación ambiental y los recursos fiscales se dirigen mayoritariamente a la conservación de la biodiversidad por medio de la Dirección Forestal y de Biodiversidad del MAE. La desvinculación de las tareas ambientales es clara, pues lo que se registra como inversión para el manejo de recursos naturales es exclusivo del Ministerio de Energía y lo administrativo es contabilizado al MAE, por lo que los recursos se dividen entre los ministerios que comparten las tareas de regulación y administración en materia ambiental.

La mayor debilidad de las leyes y reglamentos ecuatorianos que atañen al uso y aprovechamiento del manglar, ha sido considerarlas en forma aislada y no como un sistema interrelacionado, con condiciones socioculturales especiales. A ello no es ajena la duplicación de funciones entre organismos públicos para la protección del ecosistema manglar. Tratándose de sectores productivos en condiciones de globalización económica, una política de biodiversidad debe ofrecer estrategias enfocadas al mercado. Ésta debe facilitar el fomento, la

---

<sup>2</sup> Para Falconí Benítez, Vallejo y Burbano (2006) el análisis de temas complejos como la sostenibilidad, de naturaleza multidimensional, requiere instrumentos analíticos que capten las distintas dimensiones del problema, incluyendo las cosmovisiones e intereses de los actores involucrados, no siempre coincidentes. La mayoría de instrumentos económicos, usados para la gestión ambiental no recogen esa complejidad, son monocriteriales y, por tanto, no son instrumentos adecuados para la toma de decisiones; aunque muchos de esos instrumentos pueden apoyar la conservación y uso sostenible de los recursos.

promoción y el aprovechamiento de las oportunidades emergentes “ambientalmente amigables” del mercado externo para compatibilizar el cuidado del entorno natural con los procesos productivos y generar así divisas para el país (OIKOS, 2001).

Una de las causas de la poca sustaentabilidad de una industria camaronícola es la escasacapacidad institucional del sector público frente al privado. En Ecuador algunas subsecretarías e instituciones tienen a su cargo el control legal sobre los recursos naturales en materia de protección, administración y permisos para el usufructo privado. Parece que esta abundancia de instituciones no cuida en forma coordinada y mucho menos adecuada la protección del manglar como ecosistema. Las limitaciones de la capacidad institucional se reflejan en la ineficiencia del proceso de concesiones para camaroneras, pues aparte del requisito de contar con un permiso para tala o desbroce de un área geográfica determinada, nunca se exigieron (al menos en el caso ecuatoriano) planes de reconversión de las tierras, de reparación de los impactos ambientales o de manejo sustentable de los manglares. Fue hasta 2008 cuando el Instituto Nacional de Pesca (INP) comenzó la implementación de planes de manejo ambiental en las camaroneras como exigencia local.

Las camaroneras ubicadas ilegalmente en los manglares tenían como plazo hasta marzo de 2010 para regularizarse, conforme a lo dispuesto por el Decreto Ejecutivo 1442 del 2008. Posteriormente se aprobó la Ley de Soberanía Alimentaria que en el artículo 16, expresamente manda que las tierras ocupadas y explotadas ilegalmente por empresas camaroneras y acuícolas deben revertirse al Estado para garantizar los procesos de recuperación y repoblamiento del manglar (Castellanos, 2010). El proyecto de la Ley de Aguas (2010), en debate en la Asamblea Nacional, atañe al sector camaronícola. Según el boletín publicado el 13 de noviembre por la Cámara Nacional de Acuicultura (CNA, 2009), uno de los puntos más preocupantes de esta ley es la intención de establecer un cobro de tasas y valores por el uso y aprovechamiento del agua del mar o agua salada. Según la CNA (2009) el sector acuícola utiliza el agua salada, mas no la consume, como sí sucede con la mayoría de las áreas productivas del país, y argumentan que el cobro por el uso de esa agua no sólo restaría competitividad al sector e implantaría una tasa injustificada, sino que también crearía el precedente de cobro por el uso de agua salada de otros sectores, como el turístico (Castellanos, 2010).

## **2.2 La industria camaronícola en Ecuador**

Las ventajas comparativas que posee Ecuador por el número de cosechas por año y la estabilidad del clima con relación a los productores asiáticos permitieron que la industria camaronícola se desarrollara a finales de la década de 1970. En casi toda la costa ecuatoriana se establecieron industrias camaronícolas con la consecuente destrucción de parte del ecosistema manglar. Ello se debe a que las tierras de manglar son las más propicias para el cultivo de camarón, y mientras más extensivo éste, más superficie se necesita. Como resultado, en Ecuador del 1969 a 1999 la tasa de deforestación final del ecosistema original fue del 27% en toda la región costa. La

industria camaronesa, está localizada mayormente en tierra agrícola, playas y salinas, no solo en el manglar. Para 1984, el 76% de las camareras estaban ubicadas en tierras distintas al manglar, porcentaje que se mantuvo hasta 1987. La utilización de playas y salinas disminuyó en el periodo de 1990 a 2005 (70% en promedio) debido a la competencia internacional y las enfermedades que afectaron a la industria ecuatoriana. Por cada 10 hectáreas camareras solo 2.8 se construyeron en manglar y 7.2 en tierras agropecuarias, playas y salinas (CLIRSEN, 1995; Regueira, 2001; FAO, 2007).

### 2.2.1 Evolución y características de la industria camarónica en Ecuador

La primera exportación de camarón ecuatoriano ocurrió en 1954, cuando se comercializaba únicamente el crustáceo obtenido de la pesca artesanal y cuya producción total durante ese año fue de 660 TM (Mc Padden, 1985). La camaricultura ecuatoriana tuvo sus inicios formales a finales de la década de los sesenta en las cercanías de Santa Rosa, en la provincia de El Oro, y la primera piscina comercial se construyó en 1969 (Snedaker, 1986). En 1975 la captura oceánica proporcionó el 85% de las 5000 TM de camarón exportado. Para 1978, Ecuador tuvo un ingreso de divisas de 42.3 millones de dólares por las ventas externas de crustáceo, monto que en los 10 años posteriores se incrementó, para llegar 175.1 millones de dólares en 1983. Hasta fines de la década de los setenta la industria empezó su verdadera expansión al ocupar grandes extensiones de tierras salinosas y abundantes de larvas silvestres en las zonas costeras de las provincias de El Oro y Guayas. En 1979 alrededor de 24000 hectáreas estaban siendo utilizadas para el cultivo de camarón. En 1991 la utilización de manglar, playas y salinas para la siembra y exportación de camarón aumentó seis veces desde 1979 (145000 hectáreas habían sido convertidas a piscinas) y sólo un 7% del camarón exportado fue de captura (Snedaker y Goter, 1985; Tobey, Clay y Vergne, 1998).

En la tabla 1 se detallan el número de criaderos de camarón, las hectáreas concedidas y los cultivadores en los años 1976 al 2000. La información se recabó históricamente aunque no de manera continua, lo que limita el análisis estadístico. El número de propietarios creció 26 veces entre 1976 a 1980, en el periodo de 1980 al 2000 el crecimiento promedio fue de 14%. En 1980 - 1985 el crecimiento de cultivadores fue de seis veces, en 1990 de dos veces, para 1995 de 0.12 veces y finalmente en el 2000 de 0.02 veces.

**Tabla 1. Criaderos de camarón, hectáreas concedidas y cultivadores**

Año	Totales			Esmeraldas			Manabí			Guayas			El Oro		
	Dueños	Has	Has/ dueño	Dueños	Has	Has/ dueño	Dueños	Has	Has/ dueño	Dueños	Has	Has/ dueño	Dueños	Has	Has/ dueño
1976	6	439	73	0	0	0	1	20	20	2	300	150	3	119	40
1980	156	14707	94	1	50	50	28	1772	63	104	10944	105	23	1941	84
1985	940	93222	99	32	2241	70	112	5413	48	581	71019	12	215	14549	68
1990	1780	128071	72	136	4363	32	347	10716	31	877	90010	10	420	22982	55
1995	1994	139710	70	170	6846	40	404	12089	30	972	96587	99	448	24188	54
2000	2036	152523	75	180	9949	55	409	12459	30	998	105482	106	449	24633	55

Fuente: Regueira, E., 2001.



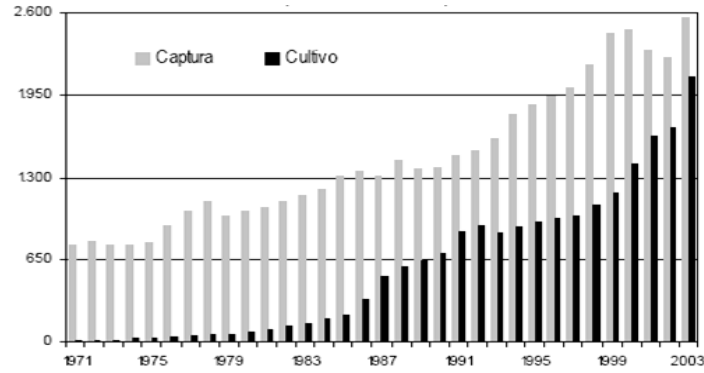
El tamaño relativo de los criaderos (hectáreas por número de camaroneros) varía entre 70 a 90 ha./camaronero. El año 1985 es el que presenta mayor concentración (99 ha./camaronero) y 1995 el menor, con 70 ha./camaronero, debido a los problemas por enfermedades virales del camarón. La provincia del Guayas es la que presenta siempre la mayor concentración de granjas camaronícolas y de propietarios; los datos muestran que de 1976 a 2000 tiene en promedio el 71% de granjas, seguida por El Oro (18%), Manabí (8%) y Esmeraldas (3%). Se aprecia que Guayas tiene el mayor número de ha./camaronero: 105, en tanto que el promedio nacional era de 75 en el 2000, dos veces más que El Oro y Esmeraldas y tres que Manabí. Según Regueira (2001) en 1998 en 63.3% de las hectáreas en producción en Ecuador se seguía el método extensivo de cultivo, pero solo aportaban el 40% de la producción total de camarón.

En la última década, el sector camaronero ecuatoriano ha tenido que superar varios obstáculos: en 1990 y 2000 las enfermedades patógenas (síndrome de Taura y la mancha blanca) y la crisis económica del país de 1999, que produjeron grandes pérdidas. En 2004, la demanda de dumping interpuesta por los camaroneros de Estados Unidos se tradujo en una menor competitividad del crustáceo ecuatoriano en el mercado de aquel país y en el 2009 el sector resintió los efectos colaterales de la crisis internacional.

### **2.2.2. Posición de Ecuador en el mercado camaronícola**

Para 1998, la producción mundial de camarón de cultivo fue estimada en 737200 TM, con un crecimiento del 12% con respecto a 1997. En 1998 el hemisferio occidental produjo 207000 TM de camarón entero, que representaron el 28% de la producción mundial. De este total, Ecuador alcanzó una producción estimada de 156000 TM, igual al 63% de la regional (Regueira, 2001). La producción mundial de camarón, como se puede observar en el gráfico 1, ha crecido alrededor de 4.3 veces entre los años 1971 y 2003, debido principalmente al acelerado desarrollo de los cultivadores (16,5%), mientras que el de captura tan sólo aumenta al 3.8% (Martínez y González, 2006).

**Grafico 1. Producción mundial de camarón**



Fuente: Martínez y González, 2006.

Dos países asiáticos, Tailandia y China, son los mayores proveedores de Norteamérica y la Comunidad Europea. Tailandia entre 1987 y 1994 fue uno de los principales productores de camarón de cultivo, pero en 1994 su producción llegó a 267764 TM, con lo que se situó como el primer productor mundial. En el 2001 este país retuvo el liderazgo como productor de camarón de piscina y como exportador, aunque en el 2000 su producción cayó en un 40% (Martínez y González, 2006). En el caso de China, su producción camaronera ha crecido notablemente, hasta aportar un 29% de la producción mundial en el 2000. Este país, es el tercer proveedor de Estados Unidos, con una participación del 13% del total en el 2007.

En el año 2001 el valor de las exportaciones mundiales de camarón ascendió a 8200 millones de dólares. En este mismo año el 67% de la producción mundial en piscinas se concentró en cuatro países: Tailandia, China, India e Indonesia. Los principales consumidores son las economías desarrolladas con mayor poder adquisitivo, tales como Estados Unidos, Japón y la Comunidad Europea que adquieren cerca del 90% de la producción mundial (Marriott, 2003; Boisset, 2007). La posición de ventas en millones de dólares no varía considerablemente entre los países productores. China fue el primer vendedor mundial desde 1990 hasta el 2003, excepto únicamente en 1995 cuando fue desplazado por Taiwán. Ecuador en los años 1990 y 1995 ocupó el cuarto y tercer puesto en las ventas mundiales, y a partir del año 2000 y hasta el 2003 pasó a ser séptimo y octavo (tabla 2).

**Tabla 2. Productores de camarón de cultivo (millones de dólares)**

<b>Productor</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
China	184.817	78.416	415.414	597.884	680.313
Tailandia	126.013	268.505	319.779	187.793	333.102
Vietnam	32.746	55.316	89.989	180.662	231.717
Indonesia	107.295	146.608	138.023	15.997	191.394
India	35.198	70.000	113.315	145.470	149.302
Brasil	2.300	2.348	25.838	60.450	90.640
Bangladesh	18.624	34.030	64.647	65.579	66.703
Ecuador	77.269	105.597	50.110	46.735	57.493
México	4.572	15.959	33.525	45.882	45.882
Filipinas	53.989	90.491	41.812	37.479	37.033
Malasia	2.477	6.858	17.232	26.117	26.807
Taiwán	29.266	20.312	14.873	16.992	23.262

Fuente: Martínez y González, 2006.

En 1997, Ecuador exportó el 61 % de su producción camarónica a Estados Unidos<sup>3</sup>, 26% a Europa y 13% a Japón (Regueira, 2001); para el 2008, sus ventas se dirigieron en un 43% a Estados Unidos, el 55% a Comunidad Europea y tan solo un 2% a los mercados asiáticos (CNA, 2009). Ecuador exporta a 17 de los 20 principales países importadores mundiales, quedando fuera de su lista Australia, Malasia e Islandia, cuyas importaciones han crecido en el 17%, 51% y 7%, respectivamente, como promedio de 2002 a 2006.

El principal proveedor mundial de camarón en 2008 fue Tailandia, que realiza 22% de las exportaciones del producto fresco y 32% de las del procesado. Ecuador ocupa el segundo puesto en camarón fresco, con una participación de 12%, seguido por Dinamarca, Argentina y México, cada uno 7% del total exportado en 2008. Alrededor del 98% de las ventas externas de camarón ecuatoriano es de camarón fresco y el resto procesado. El volumen del crustáceo enviado a Estados Unidos aumentó 15.8% hasta noviembre de 2009, lo cual refleja el crecimiento de 2.4% de las exportaciones dirigidas hacia ese país hacia Italia, España, Francia y Bélgica fueron 17.6% menores que las del mismo período del 2008 (Castellanos, 2010).

## **2.3 Efectos ambientales de las formas de producción de la industria camarónica**

Según Brown (2004), casi la mitad de las pesquerías mundiales capturan en los límites o más allá del rendimiento sustentable, es decir que los métodos de extracción impiden a la especie capturada mantener sus patrones de reproducción y ciclos biológicos de supervivencia. Debido a la sobrepesca que han soportado distintas especies marinas, debido al alto costo de la captura, la acuicultura tiene gran auge. Hoy en día esta

<sup>3</sup> Ecuador exporta camarón a los Estados Unidos conforme al régimen de nación más favorecida (NMF) libre de impuestos, por lo que no es un incentivo la ley de preferencias arancelarias andinas y erradicación de drogas (ATPDEA, por sus siglas en inglés).

actividad aporta por lo menos una cuarta parte del suministro del alimento mundial, pero esto genera daño ambiental. En lo que toca al camarón, la presión de los mercados ocasionó que en las zonas geográficas del trópico se haya establecido la cría extensiva de camarón, la cual ha afectado zonas muy vulnerables, en particular los manglares.

Al no existir estudios adecuados para la valoración económica de los servicios ambientales no se ha podido cuantificar los daños directos y las externalidades negativas que causa la destrucción del manglar. Ello puede llevar, por lo tanto, a que se subvalore el recurso manglar, si sólo tomásemos, por ejemplo, los valores de mercado para leña. El efecto en el medio ambiente por el uso del manglar para establecer piscinas camaronícolas varía en función de las técnicas que se aplican en los procesos productivos de esta industria. De hecho no sólo es la utilización del manglar lo que tiene impactos negativos, sino la alimentación que se utiliza y el manejo de los efluentes y desechos sólidos que se depositan en los estuarios y zonas vecinas a las camaroneras, todo lo cual afecta negativamente sobre los recursos naturales.

Los daños a la biodiversidad por la destrucción de manglar para la cría de camarón son incuestionables. Por ejemplo, en Ecuador se ha registrado que en este ecosistema se encontraban 45 especies de aves, 15 de reptiles, 14 de camarones, 3 de cangrejos, 79 de moluscos y 100 de peces (256 especies en total), las cuales se han reducido a una sola, el camarón. La flora también se ha afectado, pues en manglares aledaños a las camaroneras el ecosistema se ha deteriorado. No se conocen estudios de los impactos sobre los microorganismos, que son los responsables de la alta productividad de los manglares, ni del fito y zooplacton marino (Bravo, 2009).

También se producen daños ambientales como consecuencia de los desechos, líquidos o sólidos, producidos por la actividad camaronera, y que en definitiva también podrían considerarse pérdidas para ésta. Snedaker (1986) observa que la conducción del agua a las camaroneras causa lixiviación y drenaje de pesticidas y herbicidas de las granjas agrícolas cercanas a las aguas costeras. Twilley (1989) sugiere que el bombeo de agua a las camaroneras aumenta la concentración salina en el estuario del río Guayas que daña las pesquerías y los organismos vivos.

Para Marriot (2003) el agua utilizada por la industria camaronícola y que luego se deposita en los estuarios y zonas cercanas a las piscinas contiene tres tipos de contaminantes: nutrientes (para acelerar y aumentar el crecimiento del producto), drogas y antibióticos (para generar mayor resistencia al crustáceo) y químicos. Los efectos ambientales del cultivo del camarón abarcan una gran variedad de aspectos que parten de los cambios del uso del suelo para crear las fincas camaroneras. Los daños de la industria al manglar implican la pérdida de las funciones ambientales que este cumple.

El ecosistema manglar es frágil debido a que su periodo de recuperación es de largo plazo. Es parte del proceso reproductivo del camarón, por lo tanto al destruirlo se disminuye la oferta de larvas que no puede ser cubierta con la pesca artesanal y si bien puede acudir a poslarvas de laboratorio, ésta no necesariamente es de especies nativas por lo que podría perderse la herencia genética del camarón local. Los manglares tampoco son adecuados para aplicar las técnicas de producción extensiva o semiintensiva; los suelos ácido-sulfatados, el costo de tala del manglar y la salinidad han demostrado ser riesgosos para estos sistemas.

No hay un detalle actualizado del tamaño de las granjas camaronícolas de ninguna de las provincias del litoral ecuatoriano. La información referencial que poseemos se basa en el estudio de Chua y Kungvankij (1991) como se aprecia en la tabla 3 en el 60% del área destinada a camaroneras se emplea el sistema extensivo, en 25% es semiintensivo y el intensivo en el 15% restante. En cuanto a la producción total en miles de libras los porcentajes respectivos son de 36, 30 y 34 por ciento. Mediante el trabajo de campo que se describe en el tercer capítulo de esta investigación, podemos comparar esta afirmación. En la provincia de El Oro, que representa un 35% de la producción nacional, posee una composición muy distinta; el sistema extensivo es el 43%, el semiintensivo de 53% y el intensivo de 3%.

**Tabla 3. Área usada en los sistemas de cultivo y rendimiento ( 1988)**

Sistema de cultivo	Área	Producción total (miles de libras/ha)	Producción por hectáreas (libras por hectárea)
Extensivo	60000	35867	598
Semi-intensivo	25000	29867	1196
Intensivo	15000	33132	2209
Total	100000	98866	1334

Fuente: Chua y Kungvankij (1991)

En los estudios realizados por Snedaker, Dickinson, Brown y Lahman (1988), así como de Chua y Kungvankij (1991) y Clirsen (1995), sobre la actividad camaronícola en Ecuador y su efecto ambiental, no se presenta valoración económica de los servicios ambientales del manglar. La investigación realizada por Snedaker, Dickinson, Brown y Lahman (1988) tenía como objetivo determinar si la tala de los manglares dio como resultado la disminución de las poblaciones de otras especies de moluscos, crustáceos o peces que dependen de los manglares y del estuario. Pese a la escasa información de la época concluyeron que esta actividad, generadora de importantes recursos económicos, no es significativa en cuanto al crecimiento real de mano de obra y, peor aún, para la conservación del ecosistema manglar. Adicionalmente, los problemas por contaminación de efluentes en 1988 serían la causa de la desaparición de las larvas silvestres.

En la misma línea los resultados del estudio de Thia-Eng Chua y Kungvankij (1991) con el propósito de realizar una evaluación inicial de la maricultura de camarón, explora las posibilidades de diversificarla en Ecuador y dar

asesoría para el desarrollo de una estrategia de diversificación en el país. El estudio concluye en forma positiva sobre los impactos en generación de recursos e innovación tecnológica para desarrollar la industria de la maricultura (nuevas especies de peces y otros usos complementarios de las piscinas camaronícolas). Sin embargo, no presenta conclusiones sobre análisis de impacto ambiental o social sobre Ecuador.

Según Marriot (2003) el impacto ambiental más dañino lo provocan las piscinas, por su ubicación en ecosistemas frágiles. Las tierras de manglar son propicias para el cultivo de camarón, y mientras más extensivo es el método de cultivo, más terreno se necesita, lo que ocasiona una mayor transformación del hábitat. Asimismo, los cultivos extensivos dependen de las poslarvas (pl) silvestres, por lo que en el proceso de captura de las mismas puede afectar otras especies. El autor cuestiona la rentabilidad de eliminar un manglar para construir una piscina camaronera debido a que el manglar, como ecosistema, reditúa beneficios mucho más valiosos que los que se obtienen por las cosechas de camarón. Otros daños importantes son los producidos por el bombeo y la contaminación del agua y la introducción de especies no nativas al manglar, pues éstas frecuentemente compiten con las nativas, y pueden eliminarlas o fecundarlas, lo cual genera una pérdida potencial de biodiversidad genética que afecta el desarrollo normal del ecosistema.

Los seres humanos forman parte de los ecosistemas, influyen y toman de ellos recursos y valores no cuantificables. Los habitantes de los estuarios y manglares desarrollan una serie de interrelaciones con el manglar que además de ser su forma de subsistencia son parte de su cultura y tradiciones. El trabajo comunal en tareas de pesca de crustáceos y el uso de diversos bienes del manglar se ve afectado cuando las empresas, por su capacidad para realizar actividades económicas, desplazan a los pequeños productores artesanales. En Ecuador existen 57 comunidades que viven de esta actividad pesquera artesanal ecuatoriana, que constituye parte de su legado cultural y es producto de una gran complejidad tanto en los métodos de pesca, como en los tipos de embarcaciones, artes de pesca y productos obtenidos (Bravo, 2009).

Además de ser el lugar ideal para la reproducción de las poslarvas de camarón, el ecosistema manglar posee una serie de bienes y servicios ambientales a los que se fijan precios de mercado, además de su valor ecológico, ambiental y social. Por ejemplo, proporciona energía y combustible, madera para construcción de vivienda, pesca y productos medicinales. Chua y Kungvankij (1991) observan que los cultivos de camarón en el trópico tienen consecuencias sociales negativas en términos de ingresos o suministro de proteínas. Además no favorecen a los habitantes costeros, pues una vez establecida una camaronera la demanda de mano de obra no llega a ser de un trabajador por hectárea. Si tomamos en cuenta además que las actividades son puntuales, el efecto de generación de mano de obra es prácticamente nulo.

### **2.3.1 Efectos de los sistemas de producción en el medio ambiente**

La industria camarónicola necesita aprovechar las ventajas comparativas que posee una zona geográfica con relación a dos recursos naturales imprescindibles para su producción: la calidad del agua dulce y la tierra. Las zonas con potencialidad agrícola también se utilizan para este mismo fin, así como la playa y las salinas, en donde no existe una cobertura vegetal tan importante como en el manglar. Los impactos que se pueden generar por el establecimiento de la actividad camarónicola son consecuencia de la ubicación, diseño y localización de las piscinas, cada una de sus fases de operación y funcionamiento tendrá distintos efectos por la utilización de energía e insumos químicos y la ocupación de un medio biológico muy delicado.

La dotación de recursos naturales, junto con las técnicas desarrolladas en la industria camarónicola, tienen estrecha relación con los efectos ambientales que se generan en las zonas de impacto directo y amortiguamiento de las piscinas o granjas. El acceso al camarón silvestre o reproducido en laboratorio, la localización de las piscinas y el acceso al agua abundante en cantidad y calidad, con una cadena alimentaria adecuada, sistemas de administración y relaciones con instituciones de investigación y desarrollo, permiten entregar un producto de acuerdo a las necesidades de los consumidores locales e internacionales.

Las distintas técnicas de producción presentan diversos grados de eficiencia tecnológica e impactos ambientales. Así en el sistema de cultivo intensivo se utilizan menos de 5 hectáreas de piscinas, requieren una mayor concentración de poslarva por área de siembra, maneja tecnología como bombas para recambio de agua, así como bandejas de alimentación en donde la proteína y la grasa, se asignan en función de la biomasa en cada piscina, lo que genera mayor productividad por hectárea (en promedio de 5.000 a 10.000 kg/ha/año). Este es el sistema que produce el menor impacto ambiental en el manglar y las especies que viven en él. El uso de tecnología permite controlar mejor los insumos orgánicos y no orgánicos utilizados, no hay desperdicio del alimento balanceado y el recambio de agua es menor gracias a las bombas de aireación (generalmente de bajo consumo energético) que se instalan en las piscinas. Este sistema es el único que genera empleo de mano de obra calificada como el de técnicos que manejan los protocolos de siembra, crecimiento y cosecha del camarón, lo que genera un mayor beneficio económico.

El sistema semiintensivo requiere una mayor extensión de manglar (5 a 20 hectáreas) que el intensivo. Si bien este método exige el manejo de alimentación y prácticas de reposición de agua y bombeo de oxígeno, a semejanza del cultivo intensivo, tiene, a diferencia de este, menores niveles de productividad por hectárea (500 a 5000 kg/ha/año). Con el incremento de piscinas no sólo se reduce el rendimiento por hectárea sino que la conservación del manglar es menor. Si bien se emplea algún tipo de tecnología (bombas para los cambios de agua y bandejas para alimentación), las descargas de los efluentes hacia los esteros y las zonas aledañas pueden llevar desechos contaminantes, así como especies no endémicas de las zonas.

Finalmente, el sistema extensivo demanda una mayor extensión de manglar, playas, salinas o tierra agrícola (100 hectáreas o más) y aprovecha los reflujos de marea para el recambio de agua de las piscinas. Fue esta práctica de producción la que provocó los problemas virales de la década de 1990 debido al escaso control sanitario que se aplica. En los inicios de este tipo de sistema se utilizaba estiércol de ganado vacuno para que proliferaran las algas en las piscinas, las cuales sirven de alimento a las larvas silvestres que se sembraban o se esperaba que ingresaran mediante los flujos mareales. El rango de producción de este sistema no supera los 50 a 500 kg/ha./año, pese al gran número de hectáreas de manglar que se requieren. Los efectos negativos que tiene este sistema de siembra no sólo incluyen la pérdida de especies que viven en el manglar y que poseen valores comerciales de subsistencia para muchas comunidades, sino que son los causantes de grandes conflictos sociales, pues la utilización de zonas de recursos naturales que inicialmente se consideraban bienes públicos sin restricción para su uso o disfrute, como los manglares, pasaron a tener propietarios particulares.

### **2.3.2. Los manglares<sup>4</sup> y la industria del camarón en Ecuador**

La poca información sobre la repercusión de las actividades humanas en los ecosistemas, así como la pérdida de tradiciones y valores antropológicos de las costas donde se establece la camaricultura, ponen en duda la sustentabilidad de esta industria. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) el planeta perdió alrededor de 3.6 millones de hectáreas de manglar desde 1980 hasta el 2007 (20% del área total). El informe "Los manglares del mundo 1980-2005" indica que el área total de este tipo de bosque cayó de 18.8 millones de hectáreas en 1980 a 15.2 millones en 2005. Para Wulf Killmann (2008), Director de la División de Productos y Economía Forestal de la FAO, la tasa de pérdida de manglares es significativamente más alta que la de cualquier otro tipo de bosques, deforestación que conlleva graves pérdidas para la biodiversidad y los medios de subsistencia, además de que provoca la intrusión salina en las áreas costeras y la acumulación de sedimentos en los arrecifes de coral, los puertos y las rutas de navegación.

La construcción de una piscina camaronícola ha estado asociada al uso de distintos bienes comunes, como es el caso de playas, salinas, esteros y manglares. Generalmente, el costo del manglar como área (suelo) es mínimo con relación al de otros factores de la actividad camaronícola. Los manglares son considerados como un bien público, que podían ser aprovechados por los habitantes locales con mínimo impacto en ese ecosistema. Sin embargo, el problema surge cuando los empresarios camaroneros los convierten en propiedad privada, abusando de la limitada capacidad de regulación y control de las instituciones locales. Un efecto subestimado es la

---

<sup>4</sup> El término "manglar" hace referencia a un complejo de humedales influenciados por las aguas provenientes de las mareas, el cual consiste de bosques de manglar, playones mareales y otros hábitats asociados dentro de la zona intermareal de latitudes tropicales y subtropicales. Los bosques de manglar están compuestos por árboles y arbustos predominantemente tropicales que crecen en zonas costeras protegidas, planicies o playas lodosas, fangosas o cenagosas y a orillas de los ríos en muchas partes del mundo (Bodero, 2005).



desaparición de especies endémicas, lo cual afecta la seguridad alimentaria de poblaciones con escasos recursos y merma de sus ingresos.

En la tabla 4, se presenta la tasa de deforestación del manglar ecuatoriano. Como se aprecia la pérdida de manglar entre 1969 y 1984 fue de 21538 hectáreas (12%), y entre 1969 a 2006 fue de 55465 hectáreas. Según el monitoreo al manglar realizado por el Centro de Levantamiento Integrado de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN, 2007), la desaparición del manglar en Ecuador es la siguiente:

**Tabla 4. Evolución de las áreas de manglar, camaroneras y salinas desde 1984 al 2006, en hectáreas**

Cobertura	1969	1984	1987	1990	1991	1995	1999	2005	2006
Manglares	203695.2	182157.3	175157.4	163514.3	162186.55	146938.62	149556.23	150500	148230.23
Camaroneras	0	89368.3	117728.7	134195.7	145998.33	178071.84	175253.5	175748	175748.55
Salinas	0	20022.1	12273.7	94014.8	6320.87	5109.47	4531.08	122552.8	3705.77
Total	203695.2	291547.7	305159.8	391724.8	314505.75	330119.93	329340.81	448800.8	327684.55

Fuente: CLIRSEN, 1995 y 2007; Regueira, 2001; FAO, 2007.

En 1969 Ecuador tenía 203695 hectáreas de manglares, superficie que en 2006 se redujo a 148230.23 hectáreas (73% de la cobertura original). Por supuesto que la industria camaronera no es la responsable absoluta de la pérdida de este ecosistema, pero su participación en ello no deja de ser importante. La evidencia indica que la tasa de deforestación del manglar creció en un 0.89%. La FAO (2007) explica que ello refleja una mayor conciencia sobre el valor de estos ecosistemas y destaca a Ecuador como un país que, al abandonar las estructuras dedicadas a la cría extensiva de camarones y a la producción de sal, logró recuperar importantes áreas de manglar.

**Tabla 5. Tasa de deforestación (pérdida de manglar) en porcentaje**

Período	Tasa relativa
1969 -1999	26.58%
1969 - 2006	27.23%
1999 - 2006	0.89%

Fuente: Cálculos propios

Para calcular adecuadamente el precio de manglar en Ecuador, el primer problema que hay que resolver es el de aclarar qué tipo de valor junto a precios se está buscando. El más difícil de encontrar es, por supuesto, el valor ambiental de los manglares ya que éste incluye varios componentes, algunos de los cuales (la preservación de la diversidad biológica por ejemplo) son muy difíciles de medir en términos monetarios e imposibles de reducir a la escala de una hectárea. Es más seguro tratar de averiguar el valor monetario del costo de oportunidad de preservar el manglar, utilizando para ello precios de cuenta de eficiencia (para las divisas) e incluir los efectos económicos (rentas, empleo) sacrificados. Naturalmente, ello depende de cada caso específico (Azqueta Oyarzún, 2009).

Los valores calculados para el manglar dependen del método que se utilice así como del enfoque profesional o disciplinario con el que se realicen. Dixon (1989) estima que el valor del manglar se encuentra entre 25 y más de 1000 por dólares/ha/año; para Elmer López de Greenpeace (2001) se ubica entre 900 y 12400 dólares americanos; para la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2008) el valor de una hectárea de manglar varía entre 10940.44 y \$11295.08 dólares americanos. Por su parte Sanjurjo y Alatorre (2007) lo sitúan en 1479 dólares.

Desde el primer inventario de manglar realizado en Ecuador por el CLIRSEN (1995), se han perdido 55465 hectáreas (27%). Actualizado este estudio en el año 2006, la tasa de deforestación sólo se detiene a partir del año 1999, con 0.89%. Con base en el estudio de la valoración económica del manglar de la Isla Costa Rica en la provincia de El Oro realizada por García Samaniego y Valarezo (2010) que calcularon los costos por reposición de una hectárea de manglar, se valora en 9336 dólares americanos. Con la información de las exportaciones ecuatorianas de camarón a precios constantes de la Base de Datos de Comercio Exterior Latinoamericano (BADECEL, 2009) entre 1980 a 2006 obtenemos 959868075.03 dólares versus 55465 hectáreas de manglar valoradas en 517821240 dólares americanos.

La interpretación financiera muestra por medio de indicadores como el de la tasa beneficio-costos (para este caso de 1.85) que la utilidad financiera para Ecuador es positiva. Asimismo, podríamos considerar las remesas no sólo el único beneficio el beneficio para Ecuador sino también la generación de fuentes de trabajo directo e indirecto, así como la creación de una cadena de valor que está generando valor agregado en la explotación y comercio de un recurso primario.

Por otra parte, el análisis multicriterial en la definición de pérdidas o ganancias medioambientales va más allá de los recursos financieros que ingresan a una economía. La tasa de descuento en este caso podría no considerar los costos adicionales por desastres climáticos, así como las posibilidades de extracción de medicinas o identificación de principios activos de la diversidad biológica del manglar. El caso de la industria farmacológica costarricense es una de las apuestas a futuro de lo que significa precautelar y conservar los recursos naturales. Para Ecuador la región sur (El Oro, Loja y Zamora Chinchipe) forma parte de los ecosistemas endémicos y con alta concentración de especies animales y vegetales. Un ejemplo de posibles ingresos por conservación es la captura de carbono a través de los bosques de manglar, secos y amazónicos de cada una de esas provincias, lo que generaría aproximadamente 750 millones de dólares en los próximos veinte años.

## **2.4 Conclusiones del capítulo**

Ecuador intentó a mediados de la década de los ochenta alcanzar una etapa de industrialización y generación de valor agregado en sus exportaciones, sin embargo la evidencia confirma que no pudo superar, y de hecho se profundizó. Su posición comercial no ha demostrado la diversificación de los productos de su canasta de

exportación (73% de las ventas es de productos primarios) y tampoco de los mercados hacia donde los destina (dos tercios de sus bienes los envía al de Estados Unidos). El petróleo como recurso natural no renovable de exportación continúa siendo el mayor generador de ingresos para el Estado, pero su precio depende de factores exógenos a la economía del Ecuador, al ser un productor marginal un peso en el mercado mundial insignificante.

El país mantiene las tendencias de exportación de productos primarios sin generar mayores transformaciones locales. El petróleo y el banano son los dos productos que generan más recursos, mientras que el tercero es el camarón. Como señalamos, no se puede hablar de una reprimarización de la economía ecuatoriana, pues nunca ha salido de este patrón. Hemos identificado claramente un efecto escala y composición negativo fruto de la relación del comercio con el medio ambiente del Ecuador. Es en este contexto que deben analizarse las exportaciones del camarón, producto importante para la balanza comercial del país.

El análisis en términos de volumen muestra que en varios periodos los productores aumentaron su producción a pesar de la declinación de los precios. Tal es el caso de café, banano, cacao y atún en algunos periodos. En otras palabras, para obtener el mismo ingreso los productores deben aumentar las toneladas vendidas, con un daño ambiental no incluido en el precio. En suma, la economía ecuatoriana ha profundizado aún más su dependencia de los productos primarios. Hemos mostrado que tan sólo en un producto (el petróleo) se concentra casi la mitad de los volúmenes de exportación nacionales y que la producción va en aumento para cubrir los menores precios internacionales de los productos primarios. El deterioro de los precios y el aumento del volumen de exportaciones ecuatorianas podrían estar llevando a una depreciación de los activos naturales para compensar los menores ingresos que recibe la economía ecuatoriana y que colocan al país en una situación poco sustentable ambiental y económicamente.

El comportamiento de las exportaciones tradicionales responde a aspectos específicos de cada uno de los productos. Problemas microeconómicos de niveles de productividad y enfermedades que afectan a estos productos limitan sus posibilidades de crecimiento. Adicionalmente los precios de estos productos primarios se fijan en el exterior y están sujetos a ciclos asociados con los niveles de la oferta mundial. Por tanto, el tipo de cambio es sólo un determinante débil del comportamiento de las exportaciones de bienes primarios y por ello la diversificación de la canasta de exportación podría disminuir la vulnerabilidad del país ante las fluctuaciones erráticas del comercio mundial (DGE, 2010).

En la política ambiental de Ecuador se distinguen algunas acciones de conservación en la década de los setenta, pero en su mayor parte comienzan a partir de que se crea el Ministerio del Ambiente. Durante los años noventa, el país diseñó una política ambiental que si bien presenta insuficiencias de carácter institucional, ha tenido logros importantes. Por ejemplo, a partir de 1999 se detiene la destrucción de manglar cuya tasa era creciente. En relación con la política ambiental, en este capítulo se muestra que el sector productivo, a pesar de encontrarse

inmerso en una intensa competencia con otros países, no parecería que haya desincentivado la regulación en la materia. Ecuador es un país que, sumándose a los convenios internacionales de conservación y uso sustentable de los recursos naturales, ha generado legislaciones que permitirían un uso adecuado de estos como factores de producción, sustento y fuente de alimentación.

En relación con la pérdida de manglar, la industria incrementó la utilización de este ecosistema del que se ha ocupado 27% de la superficie total, lo cual ha tenido un efecto muy dañino. Así, se estima que se han perdido 56.000 hectáreas de manglar por este motivo; sin embargo, hay que reconocer que la industria no es la única responsable. Algunos estudios muestran la presencia del cambio de técnicas hacia los cultivos más intensivos, es decir con menor utilización de manglar, lo que podría sugerir que hay un menor daño ambiental. Es necesario ahondar más en las características de las formas de producción de las fincas camaroneras con el fin de determinar si existe un efecto tecnológico positivo o negativo. Esto es lo que se analiza en el siguiente capítulo.

## **CAPÍTULO 3. LA INDUSTRIA CAMARONÍCOLA Y EL MEDIO AMBIENTE: LA PROVINCIA DE EL ORO**

En el capítulo anterior se presentaron las conclusiones con relación al efecto escala y composición del comercio internacional en el medio ambiente; también se detallaron y discutieron los impactos ambientales de la industria camaronícola. Se aprecia un efecto ambiental de escala que influyó en la destrucción de manglar durante treinta años hasta 1999. Asimismo, este efecto está presente en el uso de playas y tierras costeras, las cuales fueron también fincas camaroneras hasta el año 2000. Después de 1999 la tasa de deforestación es menor al 1%.

En este capítulo se analiza el comportamiento de los sistemas administrativo, de producción, investigación, medio ambiente y relaciones comunitarias. Para ello realizamos un estudio de campo con técnicas de diseño muestral aleatorio a camaroneros de la provincia de El Oro y laboratorios de la provincia de Santa Elena, en Ecuador. Se presentan los resultados de dos eslabones de la cadena productiva: los productores y los laboratorios, y marginalmente la comercialización.

### **3.1 Aspectos metodológicos**

Antes de referirnos a la metodología conviene ofrecer algunos antecedentes de la provincia estudiada. El Oro es la segunda zona productora de camarón (35% del total nacional) después de Guayas. Tiene 449 fincas, 22% del país, con una superficie media de 55 ha./finca, menor que el promedio nacional que es de 75 ha./finca. Contrasta con Guayas en que tiene 998 fincas con una superficie media de 105 ha./finca, lo cual sugiere que en El Oro hay mayor producción semiintensiva e intensiva, y por tanto mayor productividad. La provincia de El Oro posee condiciones favorables para este estudio: ubicación, recursos naturales, asociaciones empresariales, tradición exportadora e infraestructura terrestre y marítima. Esto nos permite aportar conclusiones sobre un sector económico con alta incidencia ambiental como la camaronicultura. Por lo tanto, este estudio permite analizar el comportamiento, innovación empresarial, cadena de producción y comercialización de la industria camaronícola que suponemos similares para el resto del país.

La provincia de El Oro cuenta con una extensión de 5.998 Km<sup>2</sup>; según el Censo Nacional Agropecuario (2000), 457025 hectáreas se destinan a distintos usos agropecuarios, la industria camaronícola en esta provincia representaba el 35% de la producción del crustáceo en escala nacional en el año 2007, según la Superintendencia de Compañías del Ecuador (SIC). De las 559 empresas que registraron ingresos operacionales en su declaración del año 2007 ante esa dependencia en El Oro, el 11% provienen del sector camaronícola.

Para el año 2008 en que se realizó el trabajo de campo, los ingresos monetarios de una hectárea de camarón en cautiverio se estimaban en 2200 dólares, con una productividad promedio de 2.4 TN/ha./año. Una de las

hipótesis que se maneja sobre los sistemas de producción en Ecuador es que son altamente productivos y están sujetos, además de a su dotación de recursos naturales, a la interacción con instituciones públicas y privadas, instituciones de investigación y desarrollo y relaciones sociales.

La industria camaronícola en El Oro agrupa a empresas camaronícolas y a otras complementarias importantes en su cadena de valor, como son los proveedores de insumos (alimentos balanceados), combustibles y equipo para infraestructura, maquinaria (distribuidores de bombas), junto a la cadena de frío (hielo y empacadoras) y de exportación y comercialización. Además del camarón sin cabeza tradicional<sup>ii</sup>, se exporta el producto congelado, apanado, en brocheta, anillos de camarón, entre otros.

### **3.1.1 Investigación cualitativa y cuantitativa**

Utilizamos la metodología de estudio de caso de Yin (1994) y Merriam (1998), para obtener información del comportamiento particular de los empresarios camaroneros de la provincia de El Oro. Los resultados se basan en información cuantitativa y cualitativa, por lo que vale la pena dedicar unas líneas a la validez científica de esta última como elemento adicional para generar nuevo conocimiento. Según Sharan B. Merriam en *Quantitative Research and Case Study Applications in Education* (1998), la investigación cualitativa es un paraguas de conceptos que cubre de distintas formas las preguntas que puede ayudar a entender y explicar el significado de fenómenos sociales con la disrupción de los cambios naturales que sean posibles en ellos mismos.

La investigación cuantitativa toma los fenómenos para examinarlos como partes y componentes (como variables de estudio), puede revelar cómo estas partes se interrelacionan y privilegia la utilización de herramientas de investigación primaria y estrategias inductivas. En contraste con los investigadores deductivos que esperan encontrar datos para elaborar una teoría, los investigadores inductivos esperan encontrar una teoría para explicar los datos (Goetz y Le Compte, 1984).

La metodología de tipo cualitativo presenta como rasgo peculiar la diversidad metodológica. Permite realizar exámenes cruzados de los datos obtenidos y recabar información de fuentes diversas de modo que la circularidad y la complementariedad metodológica permitan establecer procesos de exploración en espiral. Independientemente de lo anterior, estamos de acuerdo con Cook y Reichardt (1986) en el sentido de que los métodos cualitativos y cuantitativos pueden utilizarse conjuntamente. Dependiendo de las situaciones que se presenten en la investigación la combinación de ambos supone más ventajas que inconvenientes.

En todo proceso de investigación se da la triangulación de estos aspectos: comprobación, valoración y explicación causal. Para lograr esto con eficacia se necesita emplear los dos métodos. Se entiende por triangulación “la combinación de metodologías en el estudio de un mismo fenómeno”, que permite contrastar

datos, pero también es un modo de obtener otros que no han sido aportados en el primer análisis de la realidad (Denzin, 1978).

Para Yin (1994) un estudio de caso es una investigación empírica de fenómenos contemporáneos en un contexto real, en especial cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son evidentemente claros. Los estudios de caso se focalizan con una descripción holística y bastante amplia, están diseñados en particular para resolver tales situaciones en las que es imposible separar de su contexto a las variables de los fenómenos. Los estudios de caso cualitativos pueden ser definidos en términos de los procesos que llevan a la investigación, la unidad de análisis o el producto final. Como resultado de la investigación, el estudio de caso es una intensiva descripción de una particularidad, fenómeno o unidad social. Los estudios de caso son particularistas y heurísticos, y no deben ser confundidos con los análisis de casos, método de casos, historia de casos o memoria de casos<sup>iii</sup>.

La ley y el caso singular están en una estrecha relación; por eso la presentación de casos concretos adquiere una significación nueva para la ciencia. Los hechos singulares se consideraban aleatorios y su valor era el de la anécdota. Se creía que solo los casos promedio tenían significación general, pero si consideramos el caso singular como regido por leyes, entonces el conocimiento científico puede efectuarse a partir de él sin la mediación de casos promedios obtenidos de un gran número de casos históricos (Pérez Serrano, 2004).

Estos son los fundamentos del método del caso: una situación concreta que sea auténtica y que esté representada en su totalidad (sin amputaciones ni artificios). Esta situación es válida y representativa del campo de aplicación de leyes de las ciencias humanas y puesto que esas leyes son el juego de las interrelaciones y de las dinámicas de la situación, nada es meramente aleatorio, fortuito o contingente. La selección muestral en investigación cualitativa es no siempre no aleatoria; puede ser dirigida y pequeña, en oposición al muestreo aleatorio de la cuantitativa. Finalmente, el investigador cualitativo invierte una sustancial cantidad de tiempo en los cambios naturales del objeto de estudio, frecuentemente en intenso contacto con los participantes.

### **3.1.2 Metodología del estudio de la industria camaronícola de la provincia de El Oro**

#### ***a) Características de la muestra***

Esta investigación se diseñó para obtener información del comportamiento particular y los impactos sobre el medio ambiente de las empresas camaronícolas de la provincia de El Oro. Para determinar el universo poblacional e inferir de éste una muestra aleatoria nos basamos en la información proporcionada por Regueira (2001). En Ecuador, existirían 2036 cultivadores de camarón en aproximadamente 152523 hectáreas. Para la provincia del El Oro se establecen 449 camaroneras en 24.633 hectáreas, las que se consideraron como universo poblacional. El 96% de las camaroneras se ubican en zonas de manglar, el restante 4% en áreas de producción agrícola. No se ha actualizado el detalle del tamaño de las granjas camaronícolas de las provincias del litoral ecuatoriano, así que la muestra se diseñó con un margen de error del 14% y nivel de confianza del 86% (anexo 2). Utilizando las pruebas de normalidad así como de representatividad en la muestra podemos hacer inferencias fiables sobre la población, tales como la estimación de los parámetros de los modelos econométricos, aunque con un mayor margen de error del acostumbrado. El que exista mayor margen de error en nuestra muestra no invalida las estimaciones econométricas y estadísticas, dado que se validaron los supuestos; lo único que sucede es que tenemos que aceptar que hay un menor nivel de confianza. Esto es, si pudiéramos estimar los parámetros 100 veces, 86 de cada 100 estaríamos seguros de que es el verdadero valor poblacional, en lugar de 95 de cada 100, como se acostumbra (95% de confianza). En realidad esto significa que tenemos menos certidumbre en las estimaciones, pero no quiere decir que sean incorrectas las estimaciones basadas en esta muestra.

Se seleccionó aleatoriamente a 28 camaroneras, todas ubicadas en la provincia de El Oro, así como 20 laboratorios productores de larvas en la provincia de Santa Elena. Los resultados se clasificaron de acuerdo con los criterios de Tobey, Clay y Vergne (1998) sobre sistemas de cultivo camaronícola: a) intensivo, desde 0,01 a 5 ha., b) semiintensivo, desde 5 a 25 ha. y c) extensivo, desde 25 a más de 100 ha. De la información recabada en la zona de estudio, se obtuvo una muestra con sistema intensivo (3,57%), extensivo (42,86%) y semiintensivo (53,57%).

#### ***b) Descripción del contenido de la entrevista***

El comportamiento ambiental tiene dimensiones que se deben considerar para un mejor entendimiento de las innovaciones ambientales en las empresas, muchas de las cuales son eminentemente cualitativas. Además se trata de un tema que no es reductible a un enfoque de estática comparativa porque es un proceso dinámico (Domínguez Villalobos, 2006). Este estudio de caso analizó algunas variables individuales de los sistemas de producción, administración, ambiental, investigación y desarrollo y las relaciones comunitarias, detalladas en el anexo 4 de este documento. Se utiliza estadística descriptiva (media, desviación estándar), así como la asignación de valores a cada respuesta que forman parte de los sistemas estudiados para luego normalizarlos y



utilizarlos como base de datos en el análisis factorial y de conglomerados. Complementado esto con técnicas econométricas de corte transversal para establecer las relaciones y robustez del modelo camaronícola y de laboratorio. Como toda investigación, esta tiene sus limitaciones, la obtención de información primaria es ardua en un estudio de caso, pues la ausencia de datos históricos en cuanto a formas y patrones de comportamiento empresarial complica aún más los objetivos de cualquier estudio. En este caso la heterogeneidad de los empresarios camaroneros dificultó el trabajo de campo y lo poco dispuestos a brindar información y sobre todo su tiempo fueron de los mayores limitantes para realizar este estudio.

Se utilizaron entrevistas a profundidad que giraron en torno a preguntas a los propietarios de la camaronera, así como a los jefes o técnicos de laboratorio de poslarvas. Se manejó un guión en formato de entrevista con preguntas cerradas y de opción múltiple. Los principales temas consultados (para los productores) tenían que ver con:

- Sistema de administración
- Sistema de producción
- Sistema ambiental
- Sistema de investigación y desarrollo
- Relaciones comunitarias

También se realizó el estudio de campo en los laboratorios que ofertan poslarvas, situados en la provincia de Santa Elena. Los tópicos de las preguntas estaban encaminados en forma general a los mismos temas de las empresas camaronícolas: administrativo, producción (biotecnología), ambiental e investigación y desarrollo.

### ***c) Metodología de calificación de los distintos rubros analizados***

La metodología utilizada para calificar cada sistema consiste en un sistema de puntuación que otorga un mayor puntaje a lo que se considera más cercano a mejores prácticas y menor impacto ambiental, todos los datos fueron normalizados. En los siguientes cuadros se muestra el puntaje de cada variable del sistema de producción, administrativo, ambiental, investigación y desarrollo y relaciones comunitarias. Los sistemas de producción (7), administrativo (4), sistema ambiental (7), investigación y desarrollo (3) y finalmente relaciones comunitarias (3), presentan puntuaciones que difieren entre sí debido a que las variables que las conforman no son las mismas. Las relaciones comunitarias no presentaron resultados óptimos con el análisis de componentes principales debido a la presencia de comunalidades negativas, por lo que no fueron tomadas en cuenta para el planteamiento del modelo econométrico.

El sistema de producción analiza la variable producción en kilogramos por hectárea, con puntaje de 1 a 4 puntos, con el número de cosechas al año (entre 1 y 5) la calificación va en una escala de 1 a 3 puntos.

<b>Tabla 6. Sistema de producción</b>		
<b>VARIABLES</b>	<b>Aspectos que representan</b>	<b>Valores asignados</b>
Productividad	Producción en kilogramos por hectárea sembrada	De 0 a 100 kg = 1 De 101 a 200 Kg = 2 De 201 a 300 kg = 3 Más de 301 kg = 4
Cosechas	Número de cosechas al año	De 1 a 2 = 1 Más de 2 a 3= 2 De 4 a 5= 3

El sistema administrativo califica el nivel de organización empresarial a partir de la división y especialización de funciones (1 punto), la existencia de departamentos de contabilidad y finanzas (1 punto), pertenencia a gremios o asociaciones privadas (1 punto) y capacitación al personal (1 punto). Este sistema alcanza un máximo de 4 puntos.

<b>Tabla 7. Sistema administrativo</b>		
<b>VARIABLES</b>	<b>Aspectos que representan</b>	<b>Valores</b>
Organización empresarial	División de funciones	Sí = 1; No = 0
Finanzas	Contabilidad y planificación financiera	Sí = 1; No = 0
Asociatividad	Relaciones con gremios	Sí = 1; No = 0
Recursos humanos	Capacita al personal	Sí = 1; No = 0

El sistema de manejo ambiental califica la existencia de planes de manejo ambiental con 1 punto, procesos de certificación (1 punto), tipo de certificación (hasta 2 puntos), planes para remediar la destrucción por el uso del manglar con 1 punto manejo de desechos sólidos (1 punto) y desechos en efluentes (1 punto).

<b>Tabla 8. Variables de manejo ambiental</b>		
<b>Variable</b>	<b>Aspecto que representa</b>	<b>Puntaje</b>
PMA	Posee un plan de manejo ambiental	Sí=1; No= 0
CA	Ha iniciado algún proceso de certificación	Sí=1; No=0
	Tipo de certificación	Nacional=1; Internacional =2
PRM	Posee planes de recuperación de manglar	Sí=1; No=0
MDS	Conoce el proceso de tratamiento de los desechos sólidos de la camaronera	Sí=1; No=0
ME	Conoce el proceso de tratamiento y maneja los efluentes de la camaronera	Sí=1; No=0

La investigación y desarrollo (ID) es aislada con relación al sector camaronícola empresarial (lejana a las políticas públicas y sistemas de gobierno y las posibles relaciones entre la empresa privada y los centros de educación superior). Para este caso específico, valoramos la forma de utilización que privilegia el ahorro y eficiencia alimentaria (1 punto), el usar especies mejoradas genéticamente y no fruto de la captura de larva silvestre (1 punto) y los departamentos propios o en asociación sobre ID públicos o privados son puntuados con el valor de 1, en total 3 puntos.

<b>Tabla 9. Variables de investigación y desarrollo</b>		
<b>Variables</b>	<b>Aspectos que representan</b>	<b>Valores asignados</b>
Formas de alimentación	Qué sistema de alimentación utiliza	Bandeja = 1; Voleo = 0
Uso de poslarvas	¿Utiliza poslarvas silvestres o de laboratorio?	Silvestre= 0; Laboratorio = 1
Investigación y desarrollo (ID)	Alianzas o posee departamento de ID pública o privada	Sí = 1; No = 0

Finalmente el sistema de relaciones comunitarias analiza el trabajo ocasional creado inicialmente en la camaronera (1 punto) y fuentes de trabajo permanentes para los pobladores locales (1 punto). Este sector industrial emplea mano de obra no calificada en forma estacional y son pocos los empleos permanentes. La ausencia de conflictos mediante los procesos de socialización con los habitantes de los sectores a intervenir se valora con 1 punto.

<b>Tabla 10. Variables de relaciones con la comunidad</b>		
<b>Variables</b>	<b>Aspectos que representan</b>	<b>Puntaje</b>
Contratación de personal	¿En la construcción de las piscinas participó mano de obra local?	Sí = 1; No =0
	¿Ésta se convirtió en mano de obra permanente?	Sí = 1; No =0
Socialización	¿Se socializó con los habitantes del lugar acerca de los impactos de la actividad?	Sí = 1; No =0

### **3.2 Resultados del análisis de campo en el sector camaronícola de la provincia de El Oro**

#### **3.2.1. Características de las empresas analizadas.**

Las empresas analizadas en la provincia de El Oro se localizan en los cantones Santa Rosa, Arenillas y Huaquillas. El 100% de su capital es nacional, el 92.9% de los camaroneros trabajan con recursos propios y el 7.1% obtienen créditos de intermediarios financieros locales. Esta industria no es intensiva en mano de obra

permanente, lo que no permite catalogarla por tanto su tamaño en función del número de empleados o activos, sino por las hectáreas en siembra permanente. Las empresas están asociadas en su mayor parte a gremios empresariales (85.7%).

La obtención de información sobre resultados económicos fue la más complicada de la entrevista. Hay por parte del entrevistado el temor a que la información se utilice para otros fines además de los académicos. Se realizó una pregunta que requería explicaciones cualitativas respecto a la producción y las utilidades de sus negocios con variables ordinales. El 53.6% considera que con relación al año 2000 (posterior al modelo de dolarización) su producción fue mayor; el 35.8% lo considera como un incremento de utilidades, el 14.3% como una baja en su producción, el 25% como una reducción en sus utilidades y, finalmente un 28.6% y 35.7% respectivamente no consideran variaciones ni en producción ni en utilidades financieras.

### **3.2.2 Análisis del sistema administrativo**

Para este sistema se investigaron las siguientes variables: años de constitución de la empresa, constitución legal, documentación de propiedad, organización administrativa, capacitación a los empleados y afiliación a una asociación. Una empresa que no es bien administrada difícilmente tiene los medios para tener un comportamiento adecuado en otros ámbitos. En la medida en que las empresas tengan una mejor administración, podrán cumplir con los requerimientos ambientales y acercarse a las mejores prácticas.

De la información obtenida de las actividades de la camaronicultura 76% de las empresas tienen una antigüedad entre 11 a 25 años en esta provincia. Tan sólo el 46% de las empresas poseen escritura pública; el 18% en cambio se respalda en decretos ejecutivos de la Subsecretaría de Pesca u otro organismo estatal que permiten la utilización y explotación de manglares y salinas (ambos bienes públicos y de pertenencia estatal en el caso de las riberas de ríos y playas), 4% por cesión de derechos y 32% de los empresarios no posee documento alguno que respalde la propiedad de sus tierras.

Para investigar la organización administrativa se preguntó el nivel de distribución de las distintas funciones de la empresa y si tenían alguna práctica definida de planeación. El 75% de los camaroneros asumen que la división entre gerente y jefe de planta, así como el contar con un contador y peones son un sistema de división de trabajo y/o funciones. En Ecuador todas las empresas están obligadas por la legislación tributaria a poseer contador o tercerizar esta función. El 64.28% de las empresas (18) capacitan a su personal, 20 de las 28 empresas se encuentran afiliadas a alguna asociación privada de su zona y el promedio de existencia y funcionamiento de las empresas es de 18 años.

**Tabla 11. Clasificación normalizada del sistema administrativo**

Número de empresas	Puntuación
Diecisiete (60.72%)	Mayor a 0.79
Seis (21.43%)	Mayor a 0.51 menor a 0.79
Cinco (17.85%)	Mayor 0.25 a 0.50

Fuente: cálculo propio.

La puntuación normalizada obtenida en el sistema administrativo nos muestra los siguientes comportamientos: el 60.72% (17 empresas) poseen puntajes normalizados superiores a 0.79 puntos; 6 (21.43%) poseen puntuaciones entre 0.51 y menores a 0.79 puntos y, 5 empresas (17.85%) se encuentra con un puntaje entre 0.25 y 0.50 puntos.

### 3.2.3 Análisis del sistema de producción

Para Rosenberry (1996), el sistema de producción de las camarónicas en Ecuador es 60% extensivo y 40% semiintensivo. Tobey, Clay y Vergne (1998) presentan las principales características de los tres sistemas de producción (extensiva, semiintensiva e intensiva), la densidad de siembra (poslarvas por hectárea), número de cosechas anuales y producción (kilogramos por año), como se aprecia a continuación.

**Tabla 12. Características de los sistemas de producción camaronícola**

Sistema	Hectáreas	Kg/año	Densidad de siembra	Cosechas al año
Extensivo	25 a >100	50 - 500	5000 - 30000	1 a 2
Semiintensivo	5 a 25 Ha	500 - 5000	25000 - 200000	2 a 3
Intensivo	0.01 a 5 Ha	5000 - 10000	más de 200000	2, 3 a 5

Fuentes: Tobey y otros, 1998

Utilizando estas características, los datos demuestran que el uso de hectáreas de manglar y tierra agrícola para las industrias camaronícolas aún sigue siendo muy alto en la provincia de El Oro. Las 28 empresas analizadas suman en total 1573.50 hectáreas con una producción anual de 218.86 toneladas métricas por año, una de las empresas (3.57 %) posee menos de 5 hectáreas (intensivo), 15 empresas (53.57%) menos de 25 hectáreas (semi-intensivo) y 12 empresas (42.86%) más de 25 hectáreas (extensivo).

**Tabla 13. Tipo de sistemas de producción**

Criterios	Intensiva	%	Semiintensiva	%	Extensiva	%	Media	Desviación estándar	Desviación media
Número de empresas	1	3.57	15	53.57	12	42.86	n.a	n.a	n.a
Extensión (ha)	3	0.002	219	13.9	1351.5	85.9	n.a	n.a	n.a
Cosechas /año	4	---	2.95	---	2.72	---	2.89	0.56	0.55

Fuente: encuesta aplicada a camaroneros de El Oro, 2008.

La empresa intensiva utiliza en total 3 ha, es decir el 0.002% del total de las 1573 ha; logra 4 cosechas al año, superior al promedio de 2.82 cosechas/año. Las empresas semiintensivas suman en total 219 ha (14%) y en promedio efectúan 2.95 cosechas/año, también superior al promedio. Por último, las empresas extensivas tienen 1351.5 ha (86%) del total de nuestro estudio y cosechan en promedio 2.72 veces al año, promedio menor al general.

**Tabla 14. Clasificación normalizada del sistema de producción**

Número de empresas	Puntuación
Cinco (17.86%)	Mayor a 0.85
Once (39.28%)	Mayor a 0.5 menor a 0.85
Doce (42.86%)	Menor a 0.5

Fuente: cálculos propios

Al valorar los sistemas de producción con relación al número de cosechas y a la productividad por hectárea obtuvimos que cinco empresas presentan puntajes superiores a 0.85 (17.86%), 11 empresas (39.28%) entre 0.5 y menos de 0.85 puntos, y 12 empresas (42.86%) se encuentran con puntuaciones bajas, menores a 0.5.

### 3.2.4 Análisis del sistema ambiental

Para analizar las acciones de las empresas para minimizar los impactos ambientales se hicieron preguntas sobre los planes de manejo ambiental, certificaciones, manejo de desechos sólidos, utilización de insumos (orgánicos o inorgánicos), descargas y tratamiento a efluentes. Se esperaba que dado que el sector camaronícola de la provincia de El Oro ha recibido estímulos por parte del mercado externo se generarían buenas prácticas de manejo y calidad en aseguramiento sanitario de los productos que genera y comercializa en los mercados de países desarrollados, todo esto por las directivas de la Comunidad Europea y las normas sanitarias estadounidenses. A la fecha los consumidores no han exigido una certificación específica al sector camaronícola.

El estudio de campo permitió corroborar que todavía hay un largo camino por recorrer. Por ejemplo, una tercera parte de las empresas todavía no tienen un plan de manejo ambiental. Esto puede explicarse porque son empresas muy tradicionales con sistemas de administración básicos. El estado de las certificaciones es todavía más atrasado, pues sólo 39% de las empresas ha iniciado algún proceso para obtenerlas. De este porcentaje de empresas certificadas o en proceso de certificación el 45% lo están realizando por sugerencia del Instituto Nacional de Pesca (INP), que a su vez se encuentra recibiendo asesoría de la Comunidad Europea; el 36% busca certificaciones orgánicas con sugerencias de mercados y certificadores alemanes, 10% certificaciones de aseguramiento de calidad ambiental y el 9% normalización y estándares de pesos y medidas.

Con relación al manejo de los desechos sólidos se les preguntó a las empresas acerca de su conocimiento sobre el proceso de tratamiento y normas de manejo de desechos sólidos. De ellas, 25 empresas (89%) contestaron positivamente. El tratamiento de los residuos sólidos fue como sigue: 4% los quema, 13% los recicla como abono y 83% los envía al botadero municipal. Un siguiente aspecto importante en la huella ecológica de la industria es el manejo y tratamiento de descargas a efluentes. Trece empresas (46%) contestaron que sus descargas eran tratadas, los camareros suponen que el agua utilizada como medio de crianza y reproducción para el cultivo de camarón en cautiverio no es contaminante porque aplican estándares ambientales que prohíben la presencia de substancias que puedan ser dañinas para los consumidores (bacterias, virus, contaminación con sólidos orgánicos y químicos), lo que se comprueba con los análisis de trazabilidad de antibióticos al momento de exportar.

Los controles de trazabilidad se realizan para la búsqueda de antibióticos y otros elementos prohibidos por los países que consumen este producto; entonces la única forma de confirmar esto es demostrar que las descargas de los efluentes no son nocivas por la concentración de nitratos y otros químicos orgánicos que podrían alterar los ecosistemas de manglares y playas. Esto sería comprobable con el análisis del humus o fango de los manglares y salinas, realizable en investigaciones que contrasten los criterios empresariales con los biológicos y químicos.

Es un hecho que el agua de las camareras no posee contaminantes bacteriales, sin embargo las descargas de animales muertos o de otras especies introducidas es probable que afecten a otros ecosistemas. Según Francisco Quintero, de Biodiversity Reporting (2005), las camareras son responsables, en buena parte, de la tala de los manglares, del cierre de los flujos de agua y de la contaminación de los estuarios con productos altamente tóxicos (utilizan venenos para acabar con los depredadores del alimento de los camarones).

**Tabla 15. Clasificación normalizada del sistema ambiental**

<b>Número de empresas</b>	<b>Puntuación</b>
Dos (7.16%)	Mayor a 0.80
Trece (46.42%)	0.49 a 0.79
Trece (46.42%)	Menor a 0.49

Fuente: cálculos propios

El promedio del puntaje del conjunto de las empresas en el sistema medioambiental es 0.49: dos empresas (7.16%) poseen un puntaje mayor a 0.8; trece empresas (46.42%) están entre 0.49 y 0.79 puntos y trece empresas se encuentran por debajo de 0.49 puntos.

### **3.2.5 Análisis del sistema de investigación**

Un modelo de desarrollo sostenible empresarial no se fundamenta exclusivamente en la competitividad empresarial sino en las formas de asociación entre competidores e industrias complementarias. Parte de esto puede denominarse “alianza coopectiva”, es decir un modelo que privilegia las relaciones entre el gobierno central y locales, las empresas, las universidades y los centros de investigación junto a la sociedad civil. La sustentabilidad y viabilidad empresarial es a largo plazo, lo que permite establecer verdaderas asociaciones y no simples transacciones de servicios o bienes en forma coyuntural.

La innovación posibilita que la organización pueda responder a los cambios del mercado, transformarse y de esta forma mantener su posición competitiva. Por ello, en una primera aproximación, innovación es sinónimo de cambio. La empresa innovadora es la que cambia, la que evoluciona, la que hace cosas nuevas, la que ofrece nuevos productos, o pone a punto nuevos procesos de fabricación (Morales Gutiérrez y García Serrano, 2007).

Los temas de investigación en las encuestas son los siguientes: alianzas con laboratorios públicos y privados, uso de poslarvas, sistemas de alimentación de éstas y del camarón, técnicas utilizadas en alimentación y formas de cosecha. En la provincia de El Oro existen asociaciones entre empresarios, no así con instituciones públicas de ID. El 17.9% de las empresas cuentan con un departamento de ID, aunque son laboratorios pequeños para análisis de calidad de agua, balanceado y camarones. Es entendible que pocas empresas tengan su propio departamento de ID pero hay la alternativa de aliarse. Sin embargo, sólo el 21,4% de las camaroneras han establecido relaciones con empresas que poseen a su vez departamento de ID y que les brindan asesoría como parte del paquete tecnológico en la compra de insumos y larvas para la industria camaronícola.

Los camaroneros han desarrollado una relación de dependencia con el sector de laboratorios productores de larvas. El 100% de ellos utilizan este insumo de los laboratorios; ningún camaronero adquiere o utiliza larva



silvestre. La compra de larva de laboratorio se debe a condiciones de resistencia genética a enfermedades (78.6%), al crecimiento garantizado por los laboratorios (28.6%) y la poca existencia de larva silvestre (28.6%).

La utilización de insumos en el sector camaronícola depende del sistema de producción que estén aplicando. Un sistema extensivo utiliza mayores extensiones de siembra y no recurre a medios de alimentación del camarón como el de bandejas; el semiintensivo exige en cambio una provisión adecuada de balanceado y el intensivo maneja concentraciones de alimento más exactas en función del número de hectáreas y de intensidad de siembra. Los camaroneros emplean una fórmula de alimentación (proteínas y grasa) calculada en función de la biomasa (82.1%) y tan sólo un 17.9% se basa en el número de hectáreas sembradas. Todos utilizan alimento balanceado. Se han desarrollado técnicas que permiten ser más eficientes con el alimento que se provee al camarón. Al ser una especie que se mueve en la piscina camaronícola, puede desplazarse hacia los puntos en donde el alimento se coloca en bandejas (85.7%) en cantidades adecuadas para evitar desperdicios y propiciar un mayor crecimiento en la prelarva; sólo un 10.7% emplea la alimentación al voleo y un 3.6% con otras formas.

A pesar de estas innovaciones en los procesos de siembra y crianza del camarón en cautiverio, al final del proceso, en la cosecha, se siguen utilizando los sistemas de captura del método extensivo, es decir con redes y en una mínima proporción con botes, esto no quiere decir necesariamente que no ha existido innovación, es el hecho de haber adoptado una técnica que es efectiva y de bajo costo.

El sistema de investigación y desarrollo se evaluó tomando en cuenta las relaciones que poseen las empresas camaronícolas con instituciones públicas o privadas de ID. Tomamos en cuenta este tipo de alianzas debido a que si bien es necesario que las empresas generen investigación aplicada, no es menos cierto que organizaciones ajenas a las mismas pueden hacerlo y realizar actividades de extensión en beneficio de ambos sectores. La utilización de poslarvas de laboratorio así como el empleo de sistemas de alimentación más eficientes por sus costos y que elevan el peso del camarón, son dos de las variables puntuadas como positivas.

**Tabla 16. Clasificación normalizada del sistema investigación y desarrollo**

Número de empresas	Puntuación
Dos (7.15%)	1
Ocho (28.57%)	0.6 a 0.84
Dieciocho (64.28%)	Menor a 0.49

Fuente: cálculos propios

La calificación promedio de este sistema es de 0.59; tan solo dos empresas (7%) del total de la muestra presentan una puntuación perfecta. El 29% de las empresas (8) se encuentran con puntajes entre 0.6 a 0.84 y finalmente 18 (64%) se ubican en los rangos extremadamente bajos de 0.25 a 0.49 puntos. De estos resultados podría derivarse que el sistema de ID es más de recepción, sin contacto con instituciones públicas, y la

utilización de los laboratorios y sus productos se debe a que les prestan servicios puntuales y los proveen de poslarvas así como sucede también con las empresas que producen el alimento balanceado.

### **3.2.5 Relaciones entre empresa y comunidad**

Las relaciones con las comunidades que viven de los recursos naturales es uno de los principales condicionantes para establecer una industria en un espacio geográfico. No son pocos los casos en los que se detienen construcciones e inversiones por conflictos con las comunidades locales que consideran que ello perjudica su calidad de vida. Por su parte los consumidores presionan para que los productos de industrias que se benefician o se localizan en zonas con riqueza social y ambiental ofrezcan las garantías necesarias para que los habitantes originarios de los mismos conserven su forma de vida y sustento, como sería el caso de los comuneros y pescadores que viven del manglar. Las comunidades locales pueden ejercer presión para exigir responsabilidad social a las empresas y demandar que cumplan la normatividad. En algunos trabajos realizados en países en vías de desarrollo se proporciona evidencia de que en naciones con grandes rezagos frente a las desarrolladas en cuanto al marco regulador y su grado de exigencia tienen empresas cuyos esfuerzos de abatimiento están a la altura de los países desarrollados, aunque no siempre esos esfuerzos están correlacionados con el sistema de regulación (Domínguez Villalobos, 2006).

El uso de las zonas de manglar para la industria camaronícola conlleva la desaparición total del árbol del mangle, así como de algunas especies de moluscos y crustáceos que eran fuente de alimento y bienes que redituaban ingresos monetarios. La forma como generalmente se manejaba la relación con las comunidades era la de establecer contratos para el empleo de mano de obra eventual para la construcción de piscinas (60.7%) y para las distintas fases del flujo de producción de la camaronera (siembra 60.7% y cosecha 39.3%).

En las primeras camaroneras y hasta mediados de la década de los noventa la compra de larvas de camarón silvestre era una fuente adicional de ingresos para los moradores de las zonas de manglar, que podía significar los ingresos mensuales para la manutención de sus hogares. Las condiciones sociales y de conflicto no son elementos que preocupen a los camaroneros, pese a que no se dieron a conocer los impactos ambientales, sociales y económicos fruto de la actividad camaronera en sus inicios. De hecho consideran que las relaciones con los habitantes al iniciar sus actividades nunca han sido conflictivas y que la relación al momento no presenta inconveniente alguno; así también es posible citar que el 60.7% de las personas que laboran en las empresas son habitantes del sector y que al presentarse los ciclos de cosecha y siembra se los contrata nuevamente como trabajadores eventuales.

Las preguntas sobre las relaciones comunitarias fueron las siguientes. Con la primera se buscó obtener información sobre la existencia previa de procesos de socialización que evitarían futuros conflictos entre

comuneros y empresarios (la existencia o no de conflictos). La creación de fuentes de trabajo temporales o definitivas fueron temas de interrogantes en este sistema que permitirían tener una idea sobre el perfil de responsabilidad comunitaria o social de las empresas camaronícolas de este estudio

**Tabla 17. Clasificación normalizada de relaciones comunitarias**

<b>Número de empresas</b>	<b>Puntuación</b>
Dos (7.15%)	0.83
Seis (21.42%)	0.67
Ocho (28.58%)	0.5
Doce (42.85%)	Menor a 0.5

Fuente: cálculos propios

El promedio del puntaje del sistema de relaciones comunitarias es de 0.47 puntos; hay dos empresas con puntaje de 0.83; seis con 0.67 puntos, ocho empresas con 0.5 puntos y 12 empresas con puntajes menores a 0.5.

### **3.2.6 Análisis factorial**

Con el fin de operacionalizar nuestras variables utilizamos como técnica el *análisis factorial*, con el empleo del software *spss*. En el análisis de los coeficientes de carga encontramos dos factores. En el primero el manejo del manglar por parte de las empresas está muy ligado con la certificación, con las acciones de la empresa relativas a investigación y desarrollo, así como con la productividad. En el segundo factor la productividad aparece ligada al número de cosechas, la capacitación de personal, la presencia de contabilidad, el manejo ambiental y el manejo de efluentes. En otras palabras, la productividad no está reñida con un comportamiento ambiental consciente.

**Tabla 18. Análisis de componentes principales**

<b>Variables</b>	<b>Componente 1</b>	<b>Componente 2</b>	<b>Comunalidades</b>
Productividad	0.182551843	0.222271902	1.17989418
Cosechas	0.047357421	0.504050787	0.321428571
Planificación financiera	0.078271935	0.067731177	0.126984127
Asociatividad	0.046615338	0.035081849	0.126984127
Capacitación de personal	0.03291812	0.250495819	0.238095238
Contabilidad	0.103880687	0.234034669	0.257936508
Plan de manejo ambiental	-0.081020154	0.183392071	0.226190476
Tipo de certificación	0.680141769	-0.171296193	0.535714286
Recuperación de manglar	0.193209192	-0.014238908	0.257936508
Desechos sólidos	0.050210799	0.032783281	0.099206349
Procesos de certificación	-0.005086088	0.077090008	0.08994709
Manejo de efluentes	0.027585555	0.186245756	0.257936508
Investigación y desarrollo	0.156736031	-0.03206153	0.174603175
Sistema de alimentación	0.017877165	-0.054795336	0.068783069

La comunalidad más alta del sistema de producción es la de productividad (1.17) y cosechas por año (0.32). En el sistema administrativo la variable contabilidad (0.25) y capacitación de personal (0.23). Para el medio ambiente las comunalidades más altas son plan de manejo ambiental (0.22) y recuperación de manglar (0.25) y finalmente investigación (0.17) y tipo de certificación (0.53).

### **3.2.7 Análisis de conglomerados**

Este análisis se llevó a cabo agrupando las variables por los sistemas de producción, administrativo, medioambiental e investigación y desarrollo. Asimismo se agrupó a los productores con características comunes en forma de conglomerados, utilizando el método de “K medias”, el cual consiste en identificar grupos de casos relativamente homogéneos y se basa en un algoritmo que minimiza la distancia euclidiana entre el caso *i* y el promedio del grupo que contiene este caso. Para ese procedimiento es necesario moverlos *n* casos de un grupo al otro hasta el punto en el cual ninguna transferencia de los casos disminuya el error de partición, siendo este error la sumatoria al cuadrado de las distancias euclidianas (Domínguez Villalobos, 2006). Las variables utilizadas en la técnica de “K medias” son los puntajes totales de los sistemas de producción, administrativo, ambiental y de investigación y desarrollo. Todos los valores obtenidos a través de puntuaciones en las variables de la encuesta han sido normalizados.

La realidad empresarial actual refleja posiciones extremas en cuanto al desarrollo de prácticas respetuosas con el medio ambiente: la proactividad medioambiental, que implica la adopción voluntaria de medidas que contribuyen a reducir el impacto sobre el entorno natural, la reactividad medioambiental propia de empresas que

se limitan a introducir los cambios mínimos para responder a las exigencias de la normativa vigente y la pasividad ambiental de las empresas que no se sujetan a las regulaciones estatales y causan impactos negativos en el medio ambiente (Winsemius & Guntram, 1992).

Las empresas proactivas utilizan los recursos naturales y por ello afectan en menor medida al medio ambiente. Para identificarlas podemos citar sus características comunes adquiridas por la competencia empresarial, los consumidores y el estado. Este tipo de empresas poseen sistemas de planificación, para establecer y desarrollar la gestión medioambiental, sistemas de producción y operaciones (mejora continua y aseguramiento de calidad) y sistemas de comunicación que envían mensajes claros hacia la sociedad y a los trabajadores de la empresa sobre los procesos de innovación y avance medioambiental.

En la tabla 19 se muestran los resultados del análisis comparativo de los conglomerados. Las características que examinamos en cada grupo son: extensión en hectáreas, extensión promedio del conglomerado, producción en toneladas por año, productividad por hectárea y cosechas anuales. Junto a esto encontraremos las puntuaciones normalizadas promedio de cada uno de los sistemas analizados, que nos permiten saber que grupo de empresas tienen mejores comportamientos. El conglomerado proactivo (0.71 en el sistema ambiental) se encuentra conformado por 12 empresas que representan el 73% de la extensión total del grupo de estudio. Su producción anual es de 18.41 toneladas, 84% del total. La productividad es la más alta (0,16 TN/ha.). El sistema administrativo (0.69), producción (0.64) y el sistema de investigación y desarrollo (0.47) muestran las calificaciones más altas.

**Tabla 19. Clasificación de conglomerados por producción, productividad y sistemas de camaroneras**

Nombre	Nro.	Administrativo	Producción	Ambiental	Investigación	Producción (TN/año)	%	Hectáreas	%	Productividad (TN/ha.)	Cosechas/año
Proactivo	12	0.69	0.64	0.71	0.47	184.41	84	1148.50	73	0.16	2.67
Reactivo	5	0.32	0.60	0.43	0.40	10.77	5	111.00	7	0.10	2.80
Pasivo	11	0.68	0.53	0.29	0.33	23.68	11	314.00	20	0.08	3.00
Totales						218.86	100	1573.50	100		2.82

Cinco empresas (17%) forman el conglomerado reactivo que tiene 0.43 en el sistema ambiental y constituyen el 7% del total de las hectáreas. Poseen la segunda productividad de los sistemas con 0.10 toneladas por hectárea, que representan el 5% del total de la producción de las granjas camaronícolas con un promedio de 2.8 cosechas por año. Este conglomerado tiene un puntaje en administración de 0.32, en el sistema productivo de 0.60 y 0.40 en investigación.

El grupo ambientalmente pasivo representa el 40% de todas las empresas estudiadas; poseen el 20% de las hectáreas sembradas y producen el 11% del total. Presenta el nivel más bajo en productividad, con 0.08 TN/ha.

y tres cosechas al año. El puntaje del sistema ambiental es el más bajo (0.29), al igual que el de investigación (0.33); en el sistema administrativo presenta el segundo puntaje más alto (0.68).

### 3.2.8 Análisis econométrico de los productores camaronícolas

Se realiza un análisis de corte econométrico para dar luces a los determinantes de las acciones ambientales de las empresas analizadas. En este modelo se busca examinar en qué medida el desempeño ambiental está asociado con el comportamiento productivo, administrativo y de investigación y desarrollo. La fuente de información es la misma del análisis de conglomerados, es decir, los puntos normalizados de la investigación de campo. Agrupamos los indicadores en cuatro variables: desempeño ambiental, productivo, administrativo y el sistema de investigación y desarrollo. El modelo se obtiene mediante el software econométrico *evIEWS* (se presenta a continuación en la tabla 20). Utilizamos un modelo logarítmico porque estabiliza la varianza de la serie, esto último es una transformación monótona que no afecta el modelo pero muchas veces permite que pasen las pruebas de los supuestos. Como la regresión está en logaritmos de ambos lados los coeficientes son las elasticidades.

**Tabla 20. Estimación de modelo econométrico**

Dependent Variable: LOG(AMBIENTAL)  
Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(ADMINISTRATIVO)	0.077596	0.235143	0.329996	0.7447
LOG(INVESTIGACION)	0.317960	0.157841	2.014430	0.0569
LOG(PRODUCTIVO)	0.699003	0.332442	2.102631	0.0477
R-squared	0.113354	Mean dependent var		-0.838974
Adjusted R-squared	0.028911	S.D. dependent var		0.621744
S.E. of regression	0.612690	Akaike info criterion		1.974553
Sum squared resid	7.883170	Schwarz criterion		2.121810
Log likelihood	-20.69464	Durbin-Watson stat		2.268179

Debido a que la constante no reportó resultados satisfactorios y no fue estadísticamente significativa, se eliminó del modelo. Puede apreciarse que todos los signos fueron positivos y que nuestros resultados muestran que hay relación directa entre el desempeño del sistema medio ambiental con el desempeño de los sistemas productivo, administrativo y de investigación y desarrollo. El sistema administrativo no resultó significativo. No era lo esperado ya que, como se puede ver en el análisis de conglomerados, las empresas proactivas tienen el puntaje más alto en este rubro. La elasticidad del sistema productivo es de 0.69%, lo que implica que si los puntos de las empresas en esta materia se incrementaran 10%, la forma como las empresas aplican su sistema medioambiental

(los procesos de certificación ambiental, manejo de efluentes y desechos sólidos son parte de las variables que conforman este sistema) mejoraría en 6.9%.

Finalmente, si bien las empresas camaronícolas no poseen departamentos propios de investigación y desarrollo, tienen vínculos con los laboratorios, así como con los proveedores de balanceado que además les brindan asesoría técnica por lo que la relación también es positiva. La elasticidad indica que ante una variación en las actividades de investigación y desarrollo que signifiquen un incremento del 10%, el crecimiento en el sistema ambiental es de 3.2 %.

Se realizaron pruebas sobre normalidad del modelo. Son estadísticamente significativas y se comprueba que el modelo cumple con esa condición. La multicolinealidad es un problema de grado que se presenta de manera cotidiana en los modelos econométricos y al observar el comportamiento de numerosas variables económicas podremos darnos cuenta de que están estrechamente relacionadas entre ellas (Quintana Romero y Mendoza González, 2008).

**Tabla 21. Multicolinealidad**

	LOG(ADMINISTRATIVO)	LOG(INVESTIGACION)	LOG(PRODUCTIVO)
LOG(ADMINISTRATIVO)	0.055292	0.003159	-0.059422
LOG(INVESTIGACION)	0.003159	0.024914	-0.031121
LOG(PRODUCTIVO)	-0.059422	-0.031121	0.110518

En la tabla 21 se muestra la matriz de correlaciones para determinar el grado de asociación de las variables (multicolinealidad). Como se ve los coeficientes de correlación entre las variables son bajos por lo que no existe esta característica en el modelo, puesto que se pudo estimar el éste. Para verificar heterocedasticidad se utilizó el test de White. Además de tratarse de un estudio de corte transversal con pequeño número de datos y presentar normalidad, los estadísticos nos permiten rechazar la hipótesis al comprobar que existe homocedasticidad (tabla 22).

**Tabla 22. Heterocedasticidad**

White Heteroskedasticity Test:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(ADMINISTRATIVO)	0.021595	1.045769	0.020650	0.9838
(LOG(ADMINISTRATIVO))^2	-0.808803	0.613236	-1.318910	0.2070
(LOG(ADMINISTRATIVO))*(LOG(INVESTIGACION))	0.619027	0.675209	0.916794	0.3738
(LOG(ADMINISTRATIVO))*(LOG(PRODUCTIVO))	0.538614	0.755945	0.712503	0.4871
LOG(INVESTIGACION)	0.191401	0.456158	0.419592	0.6807
(LOG(INVESTIGACION))*(LOG(PRODUCTIVO))	0.271579	0.456651	0.594719	0.5609
LOG(PRODUCTIVO)	-0.674617	0.738305	-0.913738	0.3753
(LOG(PRODUCTIVO))^2	-0.336595	0.410141	-0.820681	0.4247

El problema de autocorrelación está asociado principalmente a datos de series de tiempo y se define como la correlación existente entre elementos de una serie de tiempo. La autocorrelación puede surgir porque se introducen rezagos en las variables, o se realizan extrapolaciones o sobreposiciones de datos y, al igual que en el caso de la heterocedasticidad, los errores de especificación en los modelos pueden dar lugar a este problema (Quintana Romero y Mendoza González, 2008). No se comprueba autocorrelación ni correlación parcial, tal como se puede observar en la tabla 23.

**Tabla 23. Autocorrelación**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *  .	. *  .	1	-0.174	-0.174	0.8250	0.364
.   .	. *  .	2	-0.045	-0.078	0.8825	0.643
. **  .	. **  .	3	-0.191	-0.221	1.9660	0.579
.   .	.   .	4	0.033	-0.054	2.0004	0.736
.  * .	.  * .	5	0.182	0.158	3.0830	0.687
.  * .	.  ** .	6	0.155	0.204	3.9179	0.688
. *  .	.   .	7	-0.110	-0.009	4.3634	0.737
. **  .	. **  .	8	-0.259	-0.230	6.9838	0.538
.   .	. *  .	9	-0.019	-0.098	6.9993	0.637
.   .	. *  .	10	0.013	-0.117	7.0063	0.725
.  * .	.   .	11	0.125	-0.039	7.7542	0.735
. *  .	. *  .	12	-0.124	-0.134	8.5588	0.740



### 3.3 ANÁLISIS DE CAMPO EN EL SECTOR LABORATORIOS DE POSLARVA DE ECUADOR: EL CASO DE SANTA ELENA

Los 20 laboratorios que accedieron a realizar esta entrevista y proporcionar información se localizaron en la provincia de Santa Elena que hasta 2008 formaba parte de la provincia del Guayas. Luego del trabajo de campo que incluyó la visita a las provincias de El Oro y Manabí, se optó por realizar todas las encuestas en Santa Elena, debido a que los resultados preliminares de los camareros orenses indican su preferencia por adquirir larva en los laboratorios de esta provincia. Las entrevistas de campo no permiten lograr una base de datos sobre las ventas o la producción de larvas, pero sí contar con información del personal científico y de los técnicos capacitados, que constituyen el capital humano de los laboratorios. Como en el caso anterior procedemos a examinar las respuestas puntuadas y normalizadas de las entrevistas en cada sistema: administrativo, producción (biotecnología), ambiental y de investigación y desarrollo.

#### 3.3.1 Sistema administrativo

En la década de 1990 la industria camaronícola soportó una enfermedad denominada “Mancha Blanca”, la cual impedía el crecimiento del camarón e incrementó la mortalidad en esta especie hasta casi destruir la industria entre los años 1995 y 1998. Los laboratorios se constituyeron entre 6 y 20 años atrás, lo que representan un 55% de todos los estudiados, estos han estado presentes desde el inicio de esta actividad y por lo tanto creemos que son actores importantes de los logros y mejoras del sector camaronícola ecuatoriano.

Estos laboratorios contratan personal técnico que proviene mayoritariamente de las universidades ecuatorianas (90%); el 95% posee título de licenciatura y 5% nivel de maestría. No son empresas que puedan improvisar su actividad económica financiera, ya que un 90% de ellas cuentan con planes de administración. De hecho es este mismo porcentaje de empresas las que consideran altamente rentable su actividad económica, lo que se sustenta también en que utilizan un 100% de poslarva de laboratorio.

**Tabla 24. Clasificación normalizada de sistema administrativo**

Número de empresas	Puntuación
Dieciséis (80%)	1
Cuatro (20%)	0.5

Fuente: cálculos propios

Se elaboró un puntaje normalizado en forma similar al establecido para las camaronerías. Nuestros resultados muestran que 16 laboratorios (80%) tienen el puntaje máximo de 1 punto, 4 (20%) con 0.5 puntos, la media del sistema es de 0.9 puntos, por lo que tan solo el 20% de los laboratorios se encontrarían bajo esta.

### 3.3.2 Sistema ambiental

La gestión y manejo ambiental son cotidianos en las empresas que emplean la biotecnología. Los protocolos que se aplican al interior de los laboratorios se siguen estrictamente, pues en un negocio de estas características la más ínfima variación de calidad puede generar problemas que el mercado reconocerá fácilmente y que perjudicarán la demanda de su producto. Asimismo, el 90% de los laboratorios poseen un plan de manejo ambiental, solicitado por el INP en un 76% y el MAGAP en 24%.

El 80% de los laboratorios conoce los procesos para el tratamiento de los desechos sólidos y líquidos que produce su actividad. Los desechos sólidos (85%) van hacia los botaderos municipales, 10% y 5% a lagunas de oxidación y de decantación, respectivamente. El 70% de los laboratorios poseen sistemas para el tratamiento de agua, mediante los sistemas de reservorios (38%), pro bióticos (8%) y ETDA (54%). Con relación a las descargas líquidas, un 30% lo realizan hacia la red pública municipal y el 70% a un pozo séptico propio; el 25% de estos laboratorios reutilizan el agua.

El esfuerzo realizado por las empresas en actividades dirigidas a minimizar el daño ambiental tiene un comportamiento promedio de 0.8. Once laboratorios (55%) se ubican sobre este promedio, con una puntuación perfecta de 1 punto; seis tienen un desempeño inferior a la media, con 0.67 puntos, y tres laboratorios (15%) tienen un puntaje muy inferior, con 0.33 puntos.

**Tabla 25. Puntuación sistema de manejo ambiental**

<b>Rangos</b>	<b>Número de empresas</b>
1 Punto	11
Menor a 1 y mayor a 0.66	6
Menor a 0.35	3

Fuente: cálculos propios

### 3.3.3 Sistema de investigación

La legislación ecuatoriana permite la importación de hembras reproductoras para que se utilicen en los semilleros de las camaroneras y en los laboratorios. Estos últimos utilizan tan sólo un 5% de las reproductoras se capturan en el medio natural y el 95% restante las obtienen de otros laboratorios. De estos el 45% son hembras importadas, 20% provienen de laboratorios de maduración camaronera y el 35% de una naupliera. El 90% de las técnicas utilizadas por los laboratorios para el mejoramiento genético se han desarrollado en Ecuador. La fertilización se realiza mediante inseminación artificial (35%), la inducción del periodo de fertilización (10%) y siguiendo el ciclo natural de fecundación, (55%).

El manejo de distintas técnicas ha permitido superar los graves problemas patógenos que sufrió el sector camaronícola con enfermedades como el Síndrome de Taura y la Mancha Blanca. Esta última de hecho se logró superar por la modificación genética y adaptaciones de las nuevas larvas del camarón blanco. Según los resultados el 80% de las larvas son resistentes debido a modificaciones genéticas y un 20% por selección natural.

Por otra parte, no encontramos que de los laboratorios tengan relaciones con empresas privadas o instituciones públicas que se dediquen a la investigación y desarrollo en biotecnología. De hecho su relación es totalmente vertical con los camaroneros y de ellos obtienen información y retroalimentación sobre sus productos. La obligatoriedad para remitir información sobre la calidad de producto, así como el que todos están sometidos a las ordenanzas públicas municipales establece otro tipo de relaciones, mas no las de investigación y desarrollo.

Si bien los laboratorios no cuentan con relaciones o asociación con departamentos de ID públicos, las técnicas aplicadas para la obtención de larvas y poslarvas, según información manifestada por ellos mismos han sido generadas en un 90% en el país y tan sólo un 10% en el exterior. Esto también les ha permitido brindar asesoría para la instalación de pequeños laboratorios (45%), sobre todo para camaronicultores. Tan sólo el 35% de los laboratorios presta servicios de control de calidad, es decir que obtienen ingresos también por ese rubro y por el manejo integrado de plagas (45%).

El 45% de estos laboratorios venden alimentos y fertilizantes a las camaroneras, lo que complementa sus ingresos. Asimismo, los realizan los exámenes que solicitan las verificadoras y certificadoras y un 40% provee los exámenes de trazabilidad de antibióticos, sabor, color y olor del producto.

**Tabla 26. Análisis sistema de investigación de laboratorios**

Número de laboratorios	Puntajes
Cuatro (20%)	Entre 0.8 y 1 punto
Once (55%)	Mayor a 0.59 y menor a 0.8
Cinco (25%)	Menor a 0.59

Fuente: cálculos propios

El 20% de los laboratorios muestran un puntaje alto (entre 0.8 a 1 punto), más de la mitad (11) con puntajes entre 0.59 y menos de 0.8 puntos. Cinco presentan una puntuación inferior a 0.59.

### **3.3.4 Sistema de producción (biotecnología)**

Un primer aspecto a examinar se relacionó con la aplicación de técnicas de biotecnología para mejorar la larva de camarón. El Convenio sobre Diversidad Biológica (1992) define a la biotecnología como "toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos".

El sistema de producción de los laboratorios ha permitido desarrollar una serie de técnicas de mejora genética para que las larvas que actualmente se utilizan en las granjas camaroneras sean resistentes a los virus y enfermedades que, como se dijo, generaron fuertes problemas en décadas pasadas. Estas técnicas se han desarrollado en el país en un 90%, pero también ha contribuido el permiso existente para la importación de hembras vivas para reproducción en cautiverio de la variedad de camarón blanco. El sistema de producción tiene una media de 0.89 puntos. Trece empresas (65%) se encuentran en porcentajes superiores a esta, seis (30%) se encuentre en el rango de 0.67 a 0.88 puntos, y una empresa (5%) con puntajes de 0.33.

### **3.3.5 Análisis de agrupamientos**

La técnica de K-medias es otro algoritmo de partición. Básicamente este algoritmo busca formar *clusters* (grupos) los cuales serán representados por *K* objetos. Cada uno de estos *K* objetos es el valor medio de los objetos que pertenecen a dicho grupo (Fernández, 2009). Esta misma técnica fue utilizada para la conformación de los agrupamientos entre las 28 empresas camaronícolas de nuestro estudio. La agrupación resultante para los laboratorios coincide en tres *clusters* proactivo, reactivo y pasivo ambientalmente, con las mismas definiciones aplicadas a las camaroneras.

**Tabla 27. Agrupamiento de laboratorios de Santa Elena**

<b>Agrupamiento</b>	<b>Nro.</b>	<b>%</b>	<b>Productivo</b>	<b>Ambiental</b>	<b>Administrativo</b>	<b>Investigación</b>
Proactivo	12	60	0.94	0.94	0.92	0.55
Reactivo	4	20	0.58	0.75	1.00	0.75
Pasivo	4	20	0.92	0.42	0.75	0.50

Fuente: cálculos propios

Se agrupó a los laboratorios en conglomerados (tabla 27). En el conglomerado proactivo participan 12 laboratorios con promedios más altos en el sistema productivo (0.94), medio ambiente (0.94), investigación y desarrollo (0.55). El pasivo está integrado por cuatro laboratorios que representan el 20% de la muestra estudiada. Posee una puntuación en el sistema medioambiental de 0.75 puntos y 1 punto en el sistema administrativo. Finalmente, el conjunto de laboratorios con puntuaciones de desempeño negativo agrupa a cuatro laboratorios (20%), en el sistema medioambiental presenta la puntuación más baja de 0.42 junto al de investigación con 0.50 puntos.

### 3.3.6 Análisis econométrico de laboratorios

Utilizamos también análisis econométrico de panel con eviews. La base de datos empleada es la obtenida del puntaje factorial de los sistemas de los laboratorios; en este caso son tan sólo 20, lo que nos plantea el que aceptemos las probabilidades de significancia estadística hasta de un 9%. Hemos establecido el desempeño ambiental como la variable dependiente y a los sistemas de desempeño en producción, investigación y administrativo como las independientes; el sistema administrativo es el único que no presenta significancia estadística. Los coeficientes son las elasticidades tal como en el caso de las camaroneras y los resultados se presentan a continuación.

**Tabla 28. Estimación de modelo econométrico**

Dependent Variable: LOG(AMBIENTE)

Method: Least Squares

Included observations: 20

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(INVESTIGACION)	0.361113	0.181152	1.993422	0.0625
LOG(PRODUCCION)	0.316556	0.174367	1.815465	0.0871
LOG(ADMINISTRACION)	0.276354	0.389861	0.708851	0.4880
R-squared	0.172098	Mean dependent var		-0.286431
Adjusted R-squared	0.074697	S.D. dependent var		0.395128
S.E. of regression	0.380084	Akaike info criterion		1.040634
Sum squared resid	2.455890	Schwarz criterion		1.189994
Log likelihood	-7.406340	Durbin-Watson stat		2.210924

El incremento de la especialización del capital humano, la mayor extensión de los laboratorios, junto con los mejores procesos de certificación nacional e internacional impactarán positivamente en el sistema ambiental, es así que una variación de 10% del sistema investigación impacta en un 3,6% en el ambiental. La mayor utilización de técnicas de mejora genética de los reproductores y larvas de camarón en los laboratorios, la fertilización y la nula captura de especies silvestres generan también efectos benéficos en el sistema ambiental. Una variación positiva del 10% al sistema producción impulsa en 3,1% al ambiental. No se ha comprobado multicolinealidad (tabla 29) y dado que los coeficientes son bajos se descarta este tipo de problemas en el modelo.

**Tabla 29. Multicolinealidad**

	LOG(INVESTIGACION)	LOG(PRODUCCION)	LOG(ADMINISTRACION)
LOG(INVESTIGACION)	0.032816	-0.002301	-0.029366
LOG(PRODUCCION)	-0.002301	0.030404	-0.022001
LOG(ADMINISTRACION)	-0.029366	-0.022001	0.151992

Tampoco se comprueba presencia de heterocedasticidad (tabla 30) mediante la comprobación de existencia de homocedasticidad.

**Tabla 30. Heterocedasticidad**

White Heteroskedasticity Test:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.003018	0.071395	-0.042269	0.9669
LOG(INVESTIGACION)	-0.020525	0.235562	-0.087130	0.9319
(LOG(INVESTIGACION))^2	0.083524	0.127877	0.653159	0.5250
(LOG(INVESTIGACION))*(LOG(PRODUCCION))	0.118915	0.557111	0.213449	0.8343
(LOG(INVESTIGACION))*(LOG(ADMINISTRACION))	0.486294	0.242188	2.007915	0.0659
LOG(PRODUCCION)	-0.427748	0.870570	-0.491343	0.6314
(LOG(PRODUCCION))^2	-0.384095	0.754901	-0.508802	0.6194

No encontramos autocorrelación ni correlación parcial; los resultados se presentan a continuación (tabla 31).

**Tabla 31. Autocorrelación**

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. *  .	. *  .	1	-0.137	-0.137	0.4349	0.510
. *  .	. *  .	2	-0.066	-0.087	0.5419	0.763
.   .	.   .	3	0.029	0.007	0.5634	0.905
. *  .	. *  .	4	-0.104	-0.107	0.8610	0.930
.  * .	.   .	5	0.075	0.049	1.0270	0.960
. *  .	. *  .	6	-0.087	-0.089	1.2622	0.974
. *  .	. *  .	7	-0.084	-0.100	1.5029	0.982
.   .	.   .	8	0.020	-0.035	1.5171	0.992
.   .	.   .	9	-0.030	-0.036	1.5524	0.997
.   .	.   .	10	0.000	-0.033	1.5524	0.999
.   .	.   .	11	0.000	-0.021	1.5524	1.000
.   .	.   .	12	0.000	-0.007	1.5524	1.000

### 3.4 Experiencias del sector comercializador de la cadena camaronícola: Exportadora de Alimentos S.A<sup>5</sup> (EXPALSA)

Si bien entrevistamos sólo a una empresa comercializadora, podríamos decir que ésta es la más importante por lo que permite ilustrar la situación en el eslabón comercial de la cadena camaronícola. Exportadora de Alimentos S.A. (EXPALSA) es una compañía especializada en la producción y exportación de productos agrícolas y acuícolas desde 1983 en la línea convencional y orgánica. Provee al mercado internacional camarón (*Litopennaeus Vannamei*) e integra todas las áreas de la acuicultura que abarcan: laboratorios de reproducción, producción de alimentos, crianza, empaque y distribución del producto.

La visión de EXPALSA enfatiza la meta de consolidar su liderazgo en exportación, proveyendo al mercado internacional productos de alta calidad y asegura que cuenta con un equipo permanentemente enfocado a la excelencia, el mejoramiento continuo, y a la conservación y preservación del medio ambiente. Al inicio de la crisis de la industria camaronera en 1999, redefinió su estrategia para afrontar la crisis. Como primer paso consolidó el Grupo EXPALSA fusionando bajo una sola razón social a todas las empresas que la conformaban, esto es, EXPALSA, la empaedora y exportadora, DIAMASA, la fábrica de alimentos y MACROBIO, el laboratorio de larvas.

<sup>5</sup> Información del documento de oferta pública de emisión de acciones de EXPALSA (2007) y entrevista a Bióloga Indira Cedeño, Gerente de comercialización de la misma empresa.

Contrario a una política de restringir inversión en una crisis, EXPALSA invirtió importantes recursos en su división de laboratorio para el desarrollo de un camarón resistente a la Mancha Blanca y otras enfermedades. Se obtuvieron buenos resultados en los primeros 12 meses y gracias a esto el laboratorio ha incrementado sus ventas de 596000 millones de nauplios en 1999 a 3359000 millones de nauplios en 2003, hasta llegar a 3500000 millones en 2006, lo que le significó pasar de 1574000 dólares americanos en ventas de nauplios en 1999 a 4245000 dólares americanos en 2006.

Al inicio de la crisis camaronícola de 1990, EXPALSA fue el primer grupo integrado en el mundo en certificar todas sus divisiones para la producción de camarón orgánico y desde entonces ha liderado la industria, siendo hoy el mayor grupo productor de ese producto. Una vez que la crisis del sector pasó y que EXPALSA empezaba a proyectarse como líder, continuó trabajando en la búsqueda de la eficiencia, en la diversificación de mercados y productos, en el mantenimiento de un sano endeudamiento y logrando nuevas certificaciones internacionales para sus productos.

Contribuyó al éxito de la compañía el haber logrado un fallo favorable del Departamento de Comercio de los Estados Unidos en el juicio por “dumping”. Con ello EXPALSA es la única empresa de América Latina y una de las dos en el mundo por lograr éste resultado este resultado puede ingresar sin penalidad (tarifa) a Estados Unidos. En cuanto a su compromiso con el medio ambiente, menciona que todas sus unidades tienen un estricto cumplimiento de sus estudios de impacto ambiental, y mantiene una política de 0% de afectación al manglar y para ello certifica sus camaroneras a partir de fotos satelitales de fines de los años sesenta, para identificar, por determinación de GPS, todas aquellas áreas que hayan sido manglar en aquel año para recuperarlas mediante la resiembra de más de 150 has en camaroneras que adquirió ya construidas.

La línea de productos orgánicos le permite a EXPALSA ser considerado no sólo el mayor productor mundial de camarón orgánico, sino también de alimentos balanceados y larvas, por lo que es el más importante proveedor de estos insumos no sólo en Ecuador. La línea de alimentos balanceados que se canaliza con la marca de DIAMASA es líder en el mercado, pues pasó de vender 19 millones de dólares en 1999 a 63 millones en el 2006. Produce alimento para la industria camaronera, ganadera, porcina, avícola, etc. Exporta a más de 20 países, manejando una producción y venta de alrededor de 165000 toneladas anuales.

Los laboratorios de larvas de camarón operan bajo la marca MACROBIO con centros de operación en Ayangué y Mar Bravo y dos en San Pablo en Ecuador y Tumbes en Perú. La venta de MACROBIO es local y de exportación. Son líderes en el uso de la tecnología de desarrollo propio, poseen la infraestructura y el personal técnico que garantizan la calidad del material biológico producido, manejando una capacidad de producción de 3 000 millones de poslarvas por año. Las áreas de genética, maduración y larvicultura están acompañadas de los departamentos de apoyo, como el de algas, bancos reproductores y administración, que al trabajar en



coordinación facilitan la aplicación de las normas de calidad. También es muy importante para esta división, el medio ambiente, pues ha contratado una firma especializada para que describa la clase de flora y fauna que está en su entorno y así contar con un indicador biológico.

La división empacadora de EXPALSA posee experiencia en el procesamiento y exportación de camarón desde 1983, tiene la aprobación de la FDA en el cumplimiento del Plan de Análisis de Peligros y puntos críticos de control HACCP. La empacadora está certificada como orgánica por NATURLAND (Alemania), BIOSUISSE (Suiza) y QCS QUALITY CERTIFICATION SERVICES (USA). Su planta empacadora, que ocupa un área total de más de 30.000  $m^2$ , cuenta con varias líneas de producción mediante moderna maquinaria para lavado, clasificación, cocinado y congelación. Además, con su experiencia de más de 20 años exportando camarón al mundo entero, puede ofrecer una amplia gama de productos orgánicos, desde un sencillo descabezado, desvenado, etc., hasta un producto apanado, en chuzos o en anillos con su salsa.

Esta división ha coordinado un plan de manejo de acuerdo con las normas de NATURLAND, que incluyen muchos puntos de control sucesivo con su respectiva hoja técnica con la descripción del proceso. Con esta implementación de guías (hojas) de control, se sabe con exactitud el proceso de empaque de la línea orgánica, desde su desembarque, proceso, personas responsables, almacenamiento y distribución del producto, lo que permite realizar un seguimiento que permite efectuarlo también en sentido inverso. Esta división tiene un recurso humano altísimamente preparado para controlar y asegurar el más elevado control de calidad. La división de empaque de EXPALSA pasó a vender 12 millones de libras en 1999 a 50 millones de libras en 2006 lo que la convierte en la primera exportadora de camarón del Ecuador, haciéndolo a más de 20 países, a los que envía, más de 100 contenedores mensuales. La política de la empresa en relación con sus utilidades es la reinversión permanente de éstas en el negocio, lo que le permite mantenerse como líder en la tecnología de empaque y garantizar la calidad de sus productos.

### **3.5 Conclusiones del capítulo**

Si bien hay un largo camino por recorrer, es indudable que en la provincia de El Oro se están dando algunos cambios que constituyen un primer paso para solucionar los problemas ambientales en la industria. Si bien ningún productor reportó tener sistemas de investigación y desarrollo en la empresa ni tampoco relaciones con instituciones públicas de ID, esta ausencia es una debilidad menor, ya que se subsana mediante la adquisición de paquetes tecnológicos de sus proveedores de insumos y balanceados y por adquisición de larva de camarón mejorada genéticamente.

La situación en los laboratorios es totalmente distinta. Su personal es mucho más calificado. Presentan puntuaciones más altas en todos los sistemas evaluados, tienen mejores prácticas de producción, administración e investigación y desarrollo y de hecho el impacto medioambiental difiere totalmente y está alejado de las zonas de producción camaronícola. De hecho, fueron los laboratorios que permitieron superar los problemas en las larvas de camarón al mejorarlas genéticamente.

Los ejemplos de innovación privada en lo tecnológico, productivo, investigación y comercialización son palpables en la empresa EXPALSA. Es un conglomerado empresarial que lidera procesos de comercialización y producción de insumos camaronícolas (balanceados) y de exportación de camarón en Ecuador. Parte de la evolución en los sistemas de producción y administración camaroneras es fruto de la relación con esta empresa.

## CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta tesis profundiza sobre un tema que ha generado un álgido debate sobre el impacto del comercio en el medio ambiente. Revisamos en el primer capítulo las principales posturas al respecto y encontramos que en esta discusión se observan posiciones extremas.

Una primera enfatiza los impactos nocivos de la globalización en el medio ambiente como resultado de que de los países desarrollados usan los recursos naturales de los subdesarrollados sin retribuir los costos de las secuelas que dejan los procesos de extracción; analizamos también los temores sobre legislaciones blandas y permisivas, así como la ubicación de paraísos de contaminación en economías pobres.

En el extremo opuesto se debaten las suposiciones de aquellos que consideran que el crecimiento económico no se contrapone al desarrollo sustentable. Para los partidarios de las relaciones benéficas entre comercio y medio ambiente, esta visión es posible gracias a que el bienestar social va de la mano del incremento del ingreso nacional. Así también, el comercio posibilita un mejor desempeño ambiental gracias al acceso a tecnologías más limpias como consecuencia de la apertura y liberalización comercial y a la mayor cooperación internacional para establecer estándares positivos relativos al medio ambiente.

Sin embargo, hay una gran gama de análisis que muestran que hay muchos matices y que se requiere un análisis que considere las condiciones particulares de los países y los productos específicos a lo largo de la cadena productiva. Para este caso en particular, que atañe a la investigación sobre la camaronicultura en Ecuador, es importante examinar las políticas, el impacto por el uso de manglares y tierras costeras, así como las prácticas de las productoras, los laboratorios y las comercializadoras.

La política ambiental como tal surge a fines de los años ochenta como producto de un proceso mundial de mayor conciencia ambiental. Encontramos que si bien es cierto que el sector productivo está inmerso en una intensa competencia con otros países, no parecerían fundadas las sugerencias de la hipótesis en el sentido de que la competencia haya desincentivado la regulación ambiental en Ecuador. Desafortunadamente, la existencia de leyes y reglamentos no han significado la conservación y protección de los distintos ecosistemas en Ecuador y no escapa el error y la duplicación de funciones entre organismos públicos para la protección del ecosistema manglar. Esta política determinó zonas de conservación, así como épocas para la protección de especies en distintos ecosistemas como el manglar y áreas protegidas marítimas y terrestres. En el caso de este, la mayor debilidad de las leyes y reglamentos ecuatorianos que atañen a su uso y aprovechamiento, ha sido el considerarlo en forma aislada y no como un conjunto de sistemas interrelacionados que afectan las condiciones socioculturales de quienes viven de este ecosistema. Es decir se considera el valor del recurso leña del manglar y

no como hábitat para otras especies y, más grave aún, se ignoró su valor como barrera natural en caso de desastres ambientales.

El mayor reto no radica en la creación de nuevas instituciones de control y reglamentación para la protección ambiental, en este caso del manglar. Las leyes en Ecuador en lo referente a la tala de manglar y las concesiones del suelo para camaroneras son consideradas completamente adecuadas por los especialistas, pero se ha perdido la capacidad y la voluntad de aplicarlas y administrarlas (Tobey, Clay y Vergne, 1998). El reto radica en un sistema de trabajo integrado entre subsecretarías y las oficinas locales de gestión y trabajo. Esto permitirá la inclusión de actores locales.

Las ventajas comparativas que posee Ecuador frente a los productores asiáticos en relación con el número de ciclos de cosecha por año, junto a lo estable y benéfico del clima permitieron que la industria camaronícola se desarrolle en Ecuador a finales de la década de 1970. En casi toda la costa ecuatoriana se establecieron industrias camaronícolas con la correspondiente disminución del ecosistema manglar. Sin embargo, posteriormente las fincas camaroneras comenzaron a usar piscinas fuera del manglar. Una parte importante del cultivo de camarón se realiza con tierra de manglar, lo cual ha tenido un efecto muy dañino sobre este ecosistema. Sin embargo, hay que reconocer que la industria no es la única responsable de la pérdida de 56000 has de manglar por este motivo.

En un principio predominaba la baja intensidad de sus sistemas de producción basados en mayores extensiones de manglar. Afortunadamente la industria tiene una participación descendiente en la destrucción de ese ecosistema y de hecho a partir de 1999 ya no ha incrementado su uso e incluso se reforestaron hectáreas de ese ecosistema (CLIRSEN, 1995 y 2007; Regueira, 2001; FAO, 2007). Esto sugiere en parte que la legislación ha tenido algún impacto, el daño ambiental en los manglares por tonelada adicional de camarón es menor ahora que en periodos anteriores al año 1999.

En resumen, la política ambiental en Ecuador demuestra que la legislación, normas y acuerdos no son insuficientes ni inadecuados; es más bien una ruptura de relaciones entre las instituciones públicas que deben cumplir roles como ejecutores de las leyes y promotores de la conservación con los sectores privados. Parecería que en los últimos años la conciencia ambiental de estos últimos responde no sólo a las posibles sanciones locales, sino a la demanda internacional que exige comportamientos más sustentables en lo que se refiere al uso de recursos naturales primarios. En el caso de la camaronicultura esta podría ser una explicación más real que el de las sanciones públicas que podrían haber existido.

Los resultados más importantes del trabajo, en el capítulo 3, muestran que el sector camaronícola en El Oro incluye a empresas con sistemas con algún avance hacia la sustentabilidad, por lo que se les clasifica como proactivas y reactivas a lo largo de la cadena productiva. La presencia de prácticas modernas administrativas y

gerenciales, así como la asociación y cooperación con su gremio facilita sistemas más eficientes e incluso innovadores, en cuanto a las formas de alimentación con balanceado y a formas de oxigenación de las piscinas, que ya no dependen de las mareas. La producción es superior debido al cambio de las formas extensivas a las semiintensivas e intensivas, lo que mejora sus ingresos y disminuye su daño ambiental.

Entre las prácticas observadas en nuestro trabajo de campo en las fincas identificamos controles sobre alimentos, antibióticos, poslarva de camarón y la calidad de agua que utilizan como medio de crecimiento. Los desechos sólidos que se producen tanto en la construcción inicial de sus piscinas así como cuando ya están establecidas son reciclados, enterrados o enviados a los botaderos municipales. Como parte de las presiones de los mercados externos hacia los camaroneros, se exigen las certificaciones o trazabilidad de uso de antibióticos; por ello el agua tiene controles bactericidas y químicos para demostrar que no existe ningún elemento nocivo para el consumo humano y por lo tanto tampoco es un contaminante para el ambiente por sí mismo.

Encontramos patrones de aprendizaje en la industria camaronícola, como son el mejor aprovechamiento tanto para los camaroneros como para los laboratorios y empresas que proveen de insumos y tecnología que si bien son incipientes sugieren la presencia de un cambio que hay que seguir apoyando. El uso de insumos para el control bactericida que se realizaba con medicamentos, como la tetraciclina, fue desechado y ahora se utilizan antibióticos naturales (como el ajo); también se abandonaron las prácticas de aplicar estiércoles animales para generar alimentos para el camarón, por lo que ahora se usan balanceados más ricos en proteínas y grasas que generan mejores tamaños y pesos de sus productos.

Los resultados de la investigación en laboratorios de la provincia de Santa Elena nos permiten afirmar que la situación en lo administrativo-financiero, productivo, investigación y ambiental está en niveles satisfactorios, incluso en mayor porcentaje que en el caso de las empresas camaronícolas de El Oro. Poseen protocolos de producción y certificaciones ISO y buenas prácticas de manufactura que garantizan eficiencia y menor contaminación tanto de sus procesos productivos como de nauplios y poslarvas. Los laboratorios utilizaron técnicas de mejoramiento genético en las especies de camarón desarrolladas mayoritariamente en Ecuador lo que les permitió superar los problemas patógenos de la década de 1990.

La comercializadora EXPALSA es determinante por su presencia y liderazgo en el mercado nacional, pues no sólo comercializa sino que además maneja el ciclo de producción y comercialización tanto de camarón como de insumos, entre los que están los balanceados y equipos para camaronicultura. Esta empresa ha logrado desarrollar por su tamaño y cobertura de mercado una posición interesante localmente, pues además de proveer insumos realiza investigación y desarrollo para sus filiales y éstas las extienden hacia otras unidades productivas del sector.

En conclusión, puede decirse que la situación no es negra o blanca; tiene muchos grises. No está resuelto el daño ambiental por parte de la industria, pero hay elementos de progreso innegables. Para que esto tenga mayor impulso es necesario que el Estado formule políticas que permitan avanzar hacia una mayor sustentabilidad en el caso del camarón y otras industrias.

Los recursos financieros destinados a la investigación y desarrollo (ID) deben encaminarse también a la formación de profesionales con posgrados en las universidades públicas y privadas ecuatorianas de los que se nutrirá el sector industrial. La Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) a partir del 2006 emprendió con un programa ambicioso para la formación de doctores en universidades del extranjero en las líneas de ciencias básicas, recursos naturales, minas y petróleo, pero se excluyen las ciencias sociales y humanas.

Es necesario instrumentar políticas que siendo conservacionistas no se olviden del mercado, que muestren las alternativas a la comercialización de productos primarios. El ecoturismo y las asociaciones campesinas que producen productos no maderables están entre los proyectos fruto de este tipo de políticas. Las investigaciones sobre biodiversidad son importantes; sus conclusiones sobre la asignación de precios y valoración de activos naturales, junto a los modelos y formas de comportamiento de la naturaleza, pueden aplicarse a los sistemas económicos. Ecuador puede convertirse en destino turístico por la protección y la concentración de especies endémicas que lo destacan como uno de los países con potencial ecoturístico. Es necesario complementar las actividades de ecoturismo con las de investigación para productos no maderables, además la producción no garantiza la sostenibilidad de ninguna actividad económica sino se identifican los canales de comercialización para estas iniciativas.

Los gobiernos pueden generar productos financieros que tengan componentes de subsidios, aporte propio de la empresa y créditos con bajas tasas de interés y plazos adecuados para la adopción de cualquiera de esos mecanismos de mejora empresarial. Ejemplos de esto, aunque no aplicados directamente a la eficiencia ambiental empresarial, se han dado por medio de la Corporación Financiera Nacional (CFN) o el Banco Nacional de Fomento (BNF). Como requisito, habría que presentar al Estado el certificado de obtención de cualquiera de los sistemas de calidad.

La utilización de tecnología de punta en las empresas permite disminuir los efectos negativos en la naturaleza. La política comercial enfocada hacia el cambio tecnológico debe eliminar o disminuir las trabas aduaneras, así como también los aranceles para la importación de bienes de capital en los que se demuestre eficiencia energética. La política fiscal complementaria podría ser la disminución del impuesto a la renta por menores emisiones y desechos.

La exploración en grupos industriales para medir liderazgo y posicionamiento en el mercado también provee insumos para conocer la sustentabilidad ambiental empresarial y las formas de comportamiento transferibles hacia otros sectores y empresas; determinar esos patrones aportarían mucho a la conservación de la naturaleza y la economía de los países. Las tecnologías de información y comunicación son herramientas que yudarían a un mejor desenvolvimiento y asignación de recursos y políticas gubernamentales. El uso de herramientas como los sistemas de información geográfica se adaptan como simuladores de modelos en cambios de ecosistemas y de recursos naturales, lo cual es fundamental para contar con procesos adecuados de planificación territorial y el uso sustentable de recursos naturales.

## Bibliografía

- Acción Ecológica. (25 de 01 de 2010). Historia ecológica del Ecuador. Recuperado el 25 de 01 de 2010, de Acción Ecológica: <http://accionecologica.org>
- Acosta Espinoza, A. (2006). Breve historia económica del Ecuador. Quito: Corporación Editora Nacional S.A.
- Altvater, E., y Mahnkopf, B. (2002). Las limitaciones de la globalización. Economía, ecología y política de la globalización. México D.F: Siglo veintiuno.
- Aroche Reyes, F. (2000). Reformas estructurales y composición de las emisiones contaminantes industriales. Resultados para México. CEPAL, Serie Medio Ambiente y Desarrollo , 5-46.
- Azqueta Oyarzún, D. (2002). Introducción a la economía ambiental. Madrid: FARESO, S.A.
- Azqueta Oyarzún, D. (15 de 03 de 2009). Precio del manglar para Ecuador. (J. M. García Samaniego, Entrevistador)
- Blanco, H., Togeiro de Almeida, L., y Gallager, K. P. (2005). Globalización y medio ambiente. Lecciones desde las Américas. RIDES-GDAE .
- Boisset, K. (2007). Informe del mercado del camarón. Disponible en [www.aquahoy.com](http://www.aquahoy.com): FAO-GLOBEFISH.
- Bravo, E. (23 de 11 de 2009). EDUALTER.ORG. Recuperado el 23 de 11 de 2009, de <http://www.edualter.org/material/sobirania/enlace7.pdf>
- Brown Grossman, F. (2008). Apertura y respuesta ambiental: la industria textil mexicana. En R. O. Jenkins, y A. García Mercado, Ambiente e industria en México. Tendencias, regulación y comportamiento empresarial (págs. 135-160). México D.F.: El Colegio de México.
- Brown, L. R. (2004). Salvar el planeta plan B: ecología para un mundo en peligro. Barcelona: Paidós Ibérica, S.A.
- Calvovic, T., Baker, K., Berrens, R., y Gawande, K. (2000). A Meta-Analysis of Environmental Kuznets Curve Studies. Agricultural and Resource Economics Review , 32-42.
- Carrillo, J., y Shatan, C. (2005). El medio ambiente y la maquila en México: un problema ineludible. México, D.F.: CEPAL.
- Castellanos, M. L. (2010). Camarón que se duerme se lo lleva la corriente. Revista Gestión , 48-54.



- CEPAL. (27 de 05 de 2010). CEPALSTAT/ Base de Datos y Publicaciones Estadísticas. Recuperado el 27 de 05 de 2010, de <http://websie.eclac.cl/infest/ajax/cepalstat.asp>
- Cervero, M., y Hansen, M. (2000). Road supply-demand relationships: sorting out causal linkages. Documento de Trabajo Institute of Transportation Studies .
- Chua, T.-E., y Kungvankij, P. (1991). Una evaluación del cultivo del camarón en Ecuador y su estrategia para su desarrollo y diversificación de la maricultura. En P. d. (PMRP), PMRP Serie 3. Guayaquil: Universidad de Rhode Island y USAID.
- CLIRSEN. (2007). Actualización del estudio multitemporal de manglares, camaroneras y áreas salinas en la costa continental ecuatoriana al año 2006. Quito: CLIRSEN.
- CLIRSEN. (1995). Informe técnico del estudio multitemporal de manglares, camaroneras y áreas salinas. Guayaquil: CLIRSEN.
- CNA. (31 de Julio de 2009). Cámara Nacional de Acuicultura de Ecuador. Recuperado el 01 de Julio de 2010, de <http://www.cna-ecuador.com/>
- Cole, M. (2004). Trade, the pollution heaven hypothesis and the environmental Kuznets curve: examining the linkages. *Ecological Economics* , 71-81.
- CONABIO. (2008). Manglares de México. México DF: CONABIO.
- Cook, T. D., y Reichardt, C. S. (1986). Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa. Madrid: Ediciones Morata.
- Copeland, B. R., y Taylor, M. S. (1995). Trade and the Environment: A partial synthesis. *American Journal of Agricultural Economics* , 765-771.
- Criollo Moscoso, M. H., y Valarezo Pereira, J. (06 de 06 de 2001). Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Recuperado el 15 de Marzo de 2008, de [www.uees.edu.ec](http://www.uees.edu.ec)
- Dalcomuni, S. M. (2000). Industrial innovation and environment in the pulp export industry in Brazil. En R. O. Jenkins, *Industry and environment in Latinamerica* (págs. 143-167). London: Routledge.
- Denzin, N. K. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. New York: McGraw-Hill.
- DGE. (08 de 06 de 2010). Banco Central del Ecuador. Recuperado el 01 de 06 de 2010, de [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)

- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey. *Ecological Economics* , 431-455.
- Dixon, J. A. (1989). Valuation of mangroves. *Tropical Coastal Area Management* , 1-11.
- Domínguez Villalobos, L. M. (2008). Control de la contaminación en la industria de fibras químicas en un contexto de apertura económica. En R. O. Jenkins y A. Mercado García, *Ambiente e industria en México, Tendencias, regulación y comportamiento empresarial* (págs. 163-195). México D.F.: El Colegio de México.
- Domínguez Villalobos, L. (2006). *México: empresa e innovación ambiental*. México D.F: Miguel Angel Porrúa.
- Ecociencia. (2001). *Biodiversidad, un recorrido por la megadiversidad del Ecuador*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Eskeland, G. S., y Harrison, A. E. (2003). Moving to greener pastures? Multinationals and the. *Journal of Development Economics* , 1-23.
- ESTADE. (1999). *Estudio jurídico e institucional sobre la problemática del ecosistema manglar*. Quito: Profitas-Proyecto PATRA.
- Esty, D., y Gentry, B. (1997). *Foreign Investment, Globalisation and Environment*. En T. Jones, *Globalisation and the Environment*. Paris: OECD.
- Falconí Benítez, F. (2005). La huella ecológica del Ecuador. *Ecuador Debate* No.66 , consultado en [www.dlh.lahora.com.ec/paginas/debate](http://www.dlh.lahora.com.ec/paginas/debate), fecha de consulta 15-07-2008.
- Falconí Benítez, F., Vallejo, M. C., y Burbano, R. (2006). *Evaluación de los flujos materiales en el comercio ecuatoriano, peruano y colombiano, a propósito del TLC*. Quito: FLACSO sede Ecuador.
- FAO. (2007). *The World's Mangroves 1980-2005*. Roma: FAO.
- Fernández, E. A. (23 de 12 de 2009). [www.uccor.edu.ar/paginas/seminarios/Cursos/DM.../Clustering.ppt](http://www.uccor.edu.ar/paginas/seminarios/Cursos/DM.../Clustering.ppt). Recuperado el 23 de 12 de 2009, de [www.uccor.edu.ar](http://www.uccor.edu.ar)
- French, H. F. (1993). Reconciling trade and the environment. En L. R. Brown, *State of the World* (pág. 420). Washington: WIR.
- Fries, R., Correa, M., Rodríguez, A., y Pool, D. (2006). *Nature oriented tourism in Ecuador*. Washington, DC: USAID.
- García Samaniego, J. M., y Valarezo, D. (2010). *Valoración económica del manglar en la Isla Costa Rica, archipiélago de Jambelí en Ecuador*. Instituto de Investigaciones Económicas de la UTPL , 17-32.

- Goetz, J. P., y LeCompte, M. D. (1984). *Ethnography and qualitative desing in educational research*. Orlando, FL: Academic Press.
- Grossman, G., y Krueger, A. (1994). Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement. En P. Garber, *The U.S.-Mexico free trade agreemen* (págs. 13-56). Cambridge: MIT Press.
- Guevara Sanginés, A. (2008). Apertura comercial e impacto ambiental: mosaico de evidencias en el sector manufacturero de México. En R. O. Jenkins y A. Mercado García, *Ambiente e industria en México. Tendencias, regulación y comportamiento empresarial* (págs. 73-94). México D.F: El Colegio de México.
- Gutiérrez, N., y Jiménez, S. (2005). El financiamiento del desarrollo sostenible en Ecuador. *Revista de la CEPAL-PNUD* .
- Jaffe, A. B., y Palmer, K. L. (1994). Environmental regulation and innovation: a panel data study. *Western Economic Association*.
- Jenkins, R. (2000). Globalization, trade, liberalization and industial pollution in Latin America. En R. Jenkins, *Industry and Environment in Latin America*. London: Routledge.
- Jenkins, R. (2003). La apertura comercial ¿ha creado paraísos de contaminadores en América Latina? Santiago de Chile: CEPAL.
- Jenkins, R. O., y Mercado García, A. (2008). *Ambiente e industria en México. Tendencias, regulación y comportamiento empresarial*. México D.F.: El Colegio de México.
- Killman, W. (s.f.). Loss of mangroves alarming. Recuperado el 31 de Enero de 2008, de [www.fao.org](http://www.fao.org): [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income distribution. *The American Economic Review* , 3-28.
- Lang, T., y Hines, C. (1993). *The new protectionism:protecting the future against free trade*. London: Earthscan Publications Ltd.
- Lanjouw, J., y Mody, A. (1993). Stimulating innovation and the international diffusion of environmentally responsive technology: The role of expenditures and institutions. Washington: World Bank.
- Liddle, B. (2001). Free trade and the environment-development system. *Ecological* , 21-36.
- López Rodríguez, E. (3 de Agosto de 2009). WRM. Recuperado el 14 de 06 de 2010, de <http://www.wrm.org.uy/deforestation/mangroves/book.pdf>

- MAE. (01 de 06 de 2010). Ministerio del Ambiente de Ecuador. Recuperado el 10 de 06 de 2010, de [www.ambiente.gov.ec](http://www.ambiente.gov.ec)
- Marriot, F. (2003). Análisis del sector camaronero. Quito: Banco Central del Ecuador (BCE).
- Martínez, H., y González, F. (2006). La cadena de camarón de cultivo en Colombia. Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.
- Martínez-Alier, J. (1997). Deuda ecológica y deuda externa. Recuperado el 15 de 05 de 2008, de <http://fundaj.gov.br>
- Martínez-Zarzoso, I., y Bengochea-Morancho, A. (2003). Testing for an Environmental Kuznets. Revista de Análisis Económico , 3-26.
- Mathys, N. A. (2003). A simple test for the pollution. Applied Econometrics , 2-26.
- Mc Padden, C. A. (1985). A brief review of the ecuadorian shrimp industry. Guayaquil: Instituto Nacional de Pesca de Ecuador (INP).
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., y Behrens, W. W. (1972). Los límites al crecimiento. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Mercado García, A. (2008). La industria mexicana del acero: una evaluación de su comportamiento ambiental. En R. O. Jenkins, y A. Mercado García, Ambiente e industria en México. tendencias, regulación y comportamiento empresarial (págs. 247-290). México D.F.: El Colegio de México.
- Mercado García, A., y Fernández Constantino, Ó. A. (2008). Ambiente y maquila en México: un estudio regional de los efectos escala y composición. En R. O. Jenkins, y A. Mercado García, Ambiente e industria en México. Tendencias, regulación y comportamiento empresarial (págs. 319-349). México DF: El Colegio de México.
- Merriam, S. B. (1998). Qualitative research and case study applications in education revised and expanded from case study research in education. San Francisco: Jossey-Bass.
- Morales Gutiérrez, A. C., y García Serrano, J. d. (2007). Innovación empresarial y economía social: un estudio empírico a nivel andaluz. Victoria, BC, Canadá: CIRIEC.
- Neumayer, E. (2001). Greening Trade and Investment. London: Earthscan.

- Noland, R. B. (2001). Relationships between highway capacity and induced vehicle travel. *Transportation Research* , 47-72.
- OECD. (1997). *Globalization and Environment: preliminary pesrspectives*. París: OECD.
- OIKOS. (2001). Sectores productivos que utilizan la biodiversidad y la afectan. En MAE, *Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad Estudios y propuesta base*. Disponible en [www.ambiente.gov.ec](http://www.ambiente.gov.ec): MAE.
- Panayotou, T. (2000). *Globalization and Environment*. Boston: Center for International Development at Harvard University.
- Panayotou, T., y Vincent, J. R. (1997). Regulación del medio ambiente y competitividad. En W. E. Forum, *The global competitiveness report* (págs. 64-73). Ginebra: The World Economic Forum.
- Peña, J. A. (05 de 01 de 2009). Ecuador Terra Incognita. Recuperado el 26 de 05 de 2010, de <http://www.terraecuador.net>
- Pérez Serrano, G. (2004). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla S.A.
- PNUD. (2005). *Manual de medio ambiente y comercio 2a Edición*. Winnipeg, Manitoba, Canadá: PNUD - IIDS.
- PNUMA. (2000). *GEO América Latina y el Caribe. Perspectivas del medio ambiente*. Costa Rica: PNUMA.
- Porter, M., y van Der Linde, C. (1995). Green and competitive: ending the stalemate. *Harvard Business Review* .
- PPD. (27 de 11 de 2007). Ecuador, país megadiverso. Recuperado el 20 de 05 de 2010, de <http://www.pnud.org.ec/ppd/ecuador/home.html>
- Quintana Romero, L., y Mendoza González, M. Á. (2008). *Econometría básica*. México D.F.: Paza y Valdez S.A. de C.V.
- Quintero, J. F. (Octubre de 2005). Biodiversity reporting award. Recuperado el 14 de 10 de 2009, de <http://www.biodiversityreporting.org>
- Regueira, E. (2001). *Patrones espaciales y temporales de la producción camaronera en el golfo de Guayaquil*. Guayaquil: ESPOL.
- Rosenberry, B. (1996). *World Shrimp Farming*. San Diego, California: Shrimp News International.

- Sanjurjo, E., y Alatorre, R. (2007). Valoración Contingente del hábitat de invierno de las aves playeras migratorias en la costa del pacífico en América del Norte. México DF: Dirección General de Investigación en Economía y Política Ambiental.
- Schaper, M. (1999). Impactos ambientales de los cambios en la estructura exportadora de nueve países de Latinoamérica y el Caribe: 1980-1999. Serie Medio Ambiente y Desarrollo de la CEPAL .
- Schaper, M. (2004). Los desafíos del desarrollo sostenible en las economías abiertas de América LATina y el Caribe. CEPAL .
- Schaper, M., y Onffroy de Verez, V. (2001). Evolución del comercio y de las inversiones extranjeras en industrias ambientalmente sensibles: Comunidad Andina, Mercosur y Chile (1990-1999). Serie Medio Ambiente y Desarrollo No. 46 .
- Schatan, C. (1999). Contaminación industrial en los países latinoamericanos pre y post reformas económicas. Serie Medio Ambiente y Desarrollo .
- Schatan, C. (2000). Mexico's manufacturing exports and the environment under NAFTA. Washington: Documento preparado para el North American Symposium on UNderstanding the linkages between Trade and Environment, CEC.
- Schatan, C., y Castilleja, L. (2004). La industria maquiladora electrónica en la frontera norte de México y el medioambiente. CEPAL .
- Snedaker, S. C. (1986). Traditional uses of South American mangroves resources and the socioeconomic effect of ecosystem changes. Tokyo: The United Nations University.
- Snedaker, S. C., y Goter, C. D. (1985). Coasts: coastal resources management guidelines. Washington D.C: USAID.
- Snedaker, S. C., Dickinson, J. C., Brown, M. S., y Lahmann, E. J. (1988). Ubicación de piscinas camaroneras y alternativas de manejo en ecosistemas de manglares en Ecuador. Guayaquil: Disponible en [www.crc.uri.edu](http://www.crc.uri.edu).
- Tobey, J., Clay, J., y Vergne, P. (1998). Impactos económicos, ambientales y sociales del cultivo de camarón en Latinoamérica. Proyecto de Manejo de Recursos Costeros (PMRC) II .
- Twilley, R. (1989). Impacts of shrimp aquaculture practices on the ecology of coastal ecosystems in Ecuador. En S. Olsen, y L. Arriega, A sustainable shrimp aquaculture industry for Ecuador (págs. 91-120). Rhode Island: Coastal Resources Center.

- VanHauwermeiren, S. (1999). Manual de Economía Ecológica. Quito: Abya-Yala.
- Vilas-Ghiso, S. J., y Liverman, D. M. (2006). Scale, technique and composition effects in the mexican agricultural sector: the influence of NAFTA and the institutional environment. Montreal: Third North American Symposium.
- Villegas, T., Navarrete, R., Arriaga, L., y Coello, S. (2005). Evaluación de factibilidad de una red de áreas costeras y marinas protegidas en Ecuador. Quito: BID-MAE.
- WCED. (1987). Our common future. Oxford: Oxford University Press.
- Winsemius, P., y Guntram, U. (1992). Responding to the environmental advantage. Bussiness Horizons , 12-20.
- WORLD BANK. (2001). Global economic prospects and developing countries 2002. Washington: WORLD BANK.
- WTO. (1999). Trade and Environment. Genova: WTO.
- Yin, R. K. (1994). Case study research: desing and methods. Oaks, Calif.: Sage.
- Zurita, P., y Luna, S. (05 de 11 de 2009). Instituto Nazca. Recuperado el 14 de 05 de 2010, de <http://institutonazca.org/archives/spanish/publications-spanish.html>

# **ANEXOS**



## **Anexo 1.**

### **i. Técnicas de cultivo**

El término “maricultura o acuicultura” describe el manejo de las plantas o animales marinos y su cultivo o cría en condiciones de libertad, semi controladas o controladas. Aunque existen una gran variedad de los sistemas de maricultura, desde lo aparentemente simple hasta las operaciones del tipo de fábrica extraordinariamente compleja, la gama de tipos puede definirse globalmente como función de la inversión total y de la intensidad del manejo (Snedaker y Goter, 1985). En la literatura están mencionados cinco métodos de acuicultura, que van desde extensivo hasta técnicas ultra-intensivas, pero los más comunes son: extensivo (20 a 100ha), semi intensivo (5 a 25ha) e intensivo (0,01 a 5ha). Las piscinas típicamente extensivas pueden rendir de 50 a 500 kilogramos de camarón entero por hectárea; las semi-intensivas entre 500 y 5.000 kilogramos; y las intensivas de 5.000 a 10.000 kilogramos. Aunque la mayoría de las camaroneras construidas a comienzos de 1990 fueron semi-intensivas, mucha de la producción mundial proviene aún de sistemas extensivos (Tobey, Clay y Vergne, 1998).

En el análisis de costos de producción va asociado también el sistema de cultivo de la industria, la intensidad de producción del ratio combustible/energía en cría intensiva son 4 veces más alto que las semi-intensivas y estos, mucho más altos que las extensivas que no demandan energía o lo hacen en forma mínima, el alimento mantienen una relación directa con el sistema de cría semi-intensivo (alto) y con el extensivo es prácticamente inexistente.

De las formas de producción el método extensivo de siembra camaronícola, depende de suelo y mano de obra barata, agua abundante, semilla y alimentos naturales. Está técnica en definitiva es de menor inversión tecnológica pues depende en su totalidad de las externalidades ambientales y climáticas (clima, disponibilidad de PL natural, flujos de marea, etc.), es intensivo en mano de obra no calificada y estacional, sin necesidades de IYD. Si el industrial comienza a establecer control sobre el medio ambiente, necesitará también tecnología y densidades de siembra alta para obtener tasas de supervivencia más altas para incrementar el rendimiento por hectárea, pasando hacia métodos tecnológicamente más intensivos y con mayores niveles de productividad por hectárea, teóricamente estos métodos serían ambientalmente menos dañinos al manglar, por la menor necesidades de hectáreas para producción.

#### **i.1 Cultivo extensivo**

Este tipo de cultivo es el que se realiza en grandes extensiones de terreno (20-100 ha), esto debido a los bajos costos de mantenimiento y producción. Es obvio que al ser la extensión de tierra o piscinas la que determina la productividad esta también es la técnica que mayor impacto negativo genera en el manglar así como en las

comunidades.

Los productores dependen de las mareas para proporcionar alimento al camarón mediante el intercambio de agua por las mareas; en algunos casos, se agrega fertilizantes o estiércol para aumentar el crecimiento de algas. Respecto a la densidad de la siembra para los cultivos extensivos, el rango estimado es de 5000 a 30000 camarones por hectárea, las piscinas extensivas son sembradas con PL recolectadas en estuarios cercanos, la supervivencia y rendimientos son bajos, como son los costos y riesgos, el brote de enfermedades es raro debido a la baja densidad de siembra (Tobey, Clay y Vergne, 1998).

## **i.2 Cultivo semi-intensivo**

El cultivo semi-intensivo comprende más alta densidad de siembra de la que puede sustentar el ambiente natural, las piscinas son pequeñas (5 - 25ha), el contorno es de forma más regular, lo que permite control sobre el ambiente de cría. Los costos de producción en relación al sistema extensivo son mayores en la parte tecnológica y de maquinaria, existe en este sistema un modelo sistemático de piscinas que permite controlar los efectos de mareas y cantidad y calidad de agua, se establecen fases de pre cría, así como de alimentación con balanceados y demanda de energía para bombas de agua.

Con tasas de siembra de 25.000 a 200.000 juveniles por hectárea, los camaroneros aumentan la alimentación natural en las piscinas con alimento balanceado para camarón. Las larvas silvestres o de laboratorio, se mantienen en estanques hasta que son sembrados a densidades menores en los estanques de cría, en áreas donde no se usan especies endémicas la dependencia de existencia de laboratorios es más aguda, en algunas áreas se aproxima al 100% (Tobey, Clay y Vergne, 1998).

Según Stickney (1994), la oportunidad de que la cosecha falle, aumenta conforme aumenta la intensidad del cultivo, con mayores densidades de siembra hay mayor dependencia de la tecnología y de la calidad del agua ejercida por las especies en cultivo. El número de granjas en la cual se aplica este tipo de cultivo ha aumentado progresivamente desde 1998, cuando alrededor del 30% de estas tenían superficies medianas y producían el 60% de la producción camaronera (Regueira, 2001). El Consejo Nacional de Acuicultura (CNA), indicaba que los cultivos de tipo semi-intensivo representaban el 46% del total del área camaronera de Ecuador en 1999.

Los países que emplean este sistema son: Venezuela, Irán y Nueva Caledonia (100% de todas sus granjas), USA (95%), Panamá (90%), Brasil (85%), Nicaragua (75%), China (65%), Filipinas, Malasia, Australia (60%), Taiwán (50%), Ecuador (55%), Indonesia (30%) e India (20%), Vietnam (45%) (Regueira, 2001).

### **i.3 Cultivo intensivo**

El cultivo intensivo del camarón tiene como objetivo la producción a gran escala (5.000 a 10.000 Kg. por ha/año), en función de aportes mayores “de capital de operación, equipamiento, mano de obra especializada, alimentación, nutrientes, químicos y antibióticos. El tamaño de las piscinas es relativamente pequeño (0,01 a 5 ha) y la densidad de siembra es alta (más de 200.000 juveniles por ha), otras características son el mayor número de cosechas por año por año (2 a 3) y tasas diarias de intercambio de agua, además se emplean sistemas mecánicos para la circulación y aireación de agua” (Tobey, Clay y Vergne, 1998).

En este sistema existe la necesidad de poseer o laboratorio propio o asociarse con uno de estos, para poder garantizar el adecuado suministro y calidad en las PL, tomando en cuenta que en el diseño del flujo de producción de este sistema se encuentran también estanques de pre cría que luego se transfiere a las piscinas de cría, lo que permite aumentar el número de cosechas en el año, esto exige la presencia de capital humano técnico o al menos capacitado en técnicas de mantenimiento y vigilancia continua en la camaronera.

En 1997, se reportaron algunas prácticas intensivas en Ecuador, pero estas solo totalizaron el 10% del área dedicada al cultivo de camarón, representando alrededor de un 0,2% de la producción. Los países que emplean este método son: China, India, Indonesia, Corea del Sur, Malasia, Filipinas, Sri Lanka, Taiwán, Belice, Brasil, México, Indonesia, Japón, Panamá, Tailandia, y Estados Unidos (Regueira, 2001).

## Anexo 2. Diseño muestral

$$n = \frac{(Z^2 \times p \times q)}{(e^2 \times (N - 1)) + (Z^2 \times p \times q)}$$

### Cálculo de muestra

N (número de camaroneras)		449
P		50
P		
Q		50
Z <sup>2</sup>	1,48	2,1904
e <sup>2</sup>	14	182,25
N - 1		448

<b>n =</b>	<b>28,2209724</b>
------------	-------------------

<b>Variables:</b>	
<b>Error muestral e<sup>2</sup> :</b>	14%
<b>Nivel de confianza:</b>	86%

### Anexo 3.

**Tabla 32. Calificación normalizada de los sistemas de las empresas camaronícolas de El Oro**

Nro.	Conglomerados	Producción	Administrativo	Medioambiental	Investigación y desarrollo	Comunidad	Producción (Kg/año)	Hectáreas	Cosechas por año
1	1	0,43	1,00	0,80	0,40	0,25	2454,55	120	3
2	2	1,00	1,00	0,45	0,20	1,00	909,09	3	4
3	3	0,86	0,25	0,40	0,40	0,50	2727,27	8	3
4	2	0,57	1,00	0,35	0,40	1,00	2181,82	18	3
5	3	0,43	0,50	0,45	0,40	0,50	1636,36	45	3
6	2	0,43	1,00	0,50	0,20	0,50	2727,27	45	3
7	2	0,57	1,00	0,60	0,40	0,75	2454,55	22	3
8	2	0,29	1,00	0,20	0,40	0,50	454,55	10	2
9	2	0,57	1,00	0,30	0,60	0,75	2727,27	35	4
10	3	0,29	0,50	0,25	0,60	0,75	1363,64	35	2
11	2	0,86	1,00	0,45	0,40	0,25	2045,45	5	3
12	1	0,29	1,00	0,45	0,60	0,50	1727,27	90	2
13	3	0,29	0,75	0,20	0,60	0,50	2727,27	50	2
14	3	0,86	0,25	0,50	0,40	0,50	2727,27	9	3
15	3	0,43	0,75	0,20	0,40	0,75	1636,36	10	2
16	1	0,43	1,00	0,65	0,80	1,00	1772,73	600	3
17	1	0,43	1,00	1,00	0,60	0,25	2454,55	211	3
18	2	0,57	1,00	0,50	0,40	0,50	2727,27	18	3
19	2	0,43	1,00	0,40	0,40	0,25	3000,00	90	3
20	1	0,57	1,00	0,70	0,40	0,75	2590,91	18	3
21	2	0,71	0,75	0,50	0,40	0,50	3636,36	23	4
22	1	0,57	1,00	0,70	0,80	0,25	2318,18	14	3
23	3	0,57	0,50	0,50	0,40	0,75	2318,18	14	3
24	2	0,86	1,00	0,65	0,60	0,50	2045,45	6,5	3
25	1	0,57	1,00	0,60	0,60	0,75	2590,91	22	3
26	1	0,29	1,00	0,70	0,40	0,50	1363,64	25,5	2
27	2	0,57	1,00	0,30	0,40	0,75	2045,45	12	3
28	2	0,57	1,00	0,60	0,40	1,00	2727,27	14,5	3

#### Anexo 4.

**Tabla 33. Prácticas medioambientales evaluadas en los camaroneros de la provincia de El Oro**

Prácticas	Desempeño Administrativo	Desempeño en Producción	Desempeño Sistema Ambiental	Desempeño en Investigación y Desarrollo	Referencias Sociales
Número de cosechas al año		X			
Producción en kilogramos por hectárea		X			
División de funciones administrativas	X				
Posee contabilidad y planificación financiera	X				
Relaciones con gremios	X				
Capacitación a personal	X				
Posee un plan de manejo ambiental			X		
Ha iniciado algún proceso de certificación			X		
Tipo de certificación (ISO, Ambiental, etc.)			X		
Posee planes de recuperación de manglar			X		
Conoce el proceso de tratamiento y manejo de desechos sólidos de la camaronera			X		
Conoce el proceso de tratamiento y manejo de efluentes de la camaronera			X		
Sistema de alimentación de camarón que utiliza				X	
Utiliza PL silvestre o de laboratorio				X	
Alianzas con departamentos de IYD pública o privada				X	
En la construcción de las piscinas participó mano de obra local					X
Los trabajadores permanentes de la camaronera son de la localidad					X
Se socializa con los habitantes del lugar sobre los impactos de la actividad					X

Fuente: Investigación propia

## Anexo 5

### **Puntaje para las variables de los sistemas administrativo, producción, ambiente e investigación y desarrollo de los laboratorios de la provincia de Santa Elena en Ecuador.**

#### **1. Sistema administrativo financiero**

La forma de administración así como el manejo financiero en cualquier organización empresarial es fundamental para su sustentabilidad, un laboratorio que realiza actividades de investigación no está exento de las normas y condicionantes de la eficiencia y eficacia administrativa, es así que para este sistema se valoraron dos aspectos, con una puntuación máxima de 2 puntos:

- a) División y especialización de funciones (1 punto)
- b) Contabilidad y Planificación económica financiera (Si= 1)

#### **2. Sistema de producción (biotecnología) de poslarva (PL)**

Los laboratorios cuentan con materia prima conocida como nauplios o poslarva, que a través de procesos de crecimiento acelerado se convierten en poslarvas y en el producto final que desean los camaroneros. Debido a la necesidad de la entrega de material adecuado para la industria camaronícola, los laboratorios utilizan una serie de técnicas para mejorar la producción en cautiverio de la PL, así como en su totalidad utiliza larvas mejoradas genéticamente, alcanzando un puntaje máximo de 3 puntos. Las variables y la puntuación asignada es la siguiente:

- a) Captura de hembras en el medio ambiente (Si=0; No=1)
- b) Medios de acelerar periodos de fertilización (Natural=0, Inducción=1)
- c) Resistencia genética a enfermedades (Sin tecnología= 0; Genética= 1)

#### **3. Sistema ambiental**

Se analizó en este sistema la existencia de planes de manejo ambiental (PMA) al que se asigno 1 punto en caso de poseerlo, manejo de descargas de efluentes (1 puntos) y de desechos sólidos (1 punto), pudiendo alcanzar un puntaje máximo de 3 puntos.

- a) PMA (1 punto)
- b) Descargas de efluentes (1 punto)
- c) Manejo de desechos sólidos (1 punto)

#### **4. Sistema de investigación y desarrollo (IYD)**

Se determinó previamente que no existían alianzas con organismos públicos o privados para realización de proyectos conjuntos de investigación pura y/o aplicada. Nuestro sistema valoró la formación del capital humano, realización de extensión y asesoría desde los laboratorios hacia empresas del ramo y camaroneras, certificaciones locales e internacionales.

La puntuación máxima a alcanzarse es de 5 puntos, y las variables analizadas se detallan a continuación cada una con un punto:

- a) Nivel de formación de personal de la empresa (1 pregrado; 2 posgrados)
- b) Extensión y asesoría en instalación de laboratorios (1 punto).
- c) Certificación local (1 punto)
- d) Certificación internacional (1 punto)



## Anexo 6. Resultados de encuesta aplicada a camaroneros de El Oro, 2008.

**Tabla 35. Sistema administrativo y constitución legal**

6%	Tienen entre 11 a 25 años de constitución legal
68%	Posee documentos legales de uso de tierras
85%	Realizan planeación financiera en la empresa
64%	Capacitación
54%	Considera que incremento su producción desde el año 2000

**Tabla 34. Manejo ambiental, desechos sólidos y efluentes**

64%	Posee plan de manejo ambiental (PMA)
39%	Inicio procesos de certificación
89%	Conoce sobre tratamiento a desechos sólidos
4%	Quema
13%	Recicla en forma de abono
83%	Envía al botadero municipal
46%	Tratamiento de descargas líquidas de la camaronera

**Tabla 36. Resultados sistema de investigación y desarrollo**

100%	No posee alianza con empresas de IYD públicas
21,4%	Posee alianza con empresas de IYD privadas
17,9%	Departamento propio de IYD
100%	Utiliza poslarva de laboratorio
85,7%	Calculan alimentación por biomasa
14,3%	Alimentan al voleo o por hectárea sembrada

**Tabla 37. Manejo de desechos sólidos y líquidos**

90%	Posee PMA
70%	Sistemas de tratamiento de descargas
70%	Descargas de efluentes realizadas a pozo propio
30%	Descargas de efluentes a red pública

**Tabla 38. Sistemas de investigación desarrollo y biotecnología**

100%	Posee laboratorios y naupliera
35%	Inseminación artificial
10%	Induce periodo de fertilización
55%	Ciclo natural de fecundación
75%	Posee certificación de algún tipo
40%	Posee certificación para mercado internacional
60%	Ofrece exámenes para comercialización de camarón
45%	Provee servicios para procesos de certificación
90%	Técnicas de mejoramiento genético ecuatorianas

**Tabla 39. Sistema administrativo y constitución legal de laboratorios**

55%	Constituidas entre 6 a 20 años
45%	Entre 1 a 5 años
90%	Personal proviene de universidades ecuatorianas
95%	Posee título de posgrado
5%	Maestría
90%	Posee planes de administración financiera

i DL 03. Ley Reformatoria de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero, RO 252 del 19 de agosto de 1985.

ii Algunas de las empresas que realizan esta comercialización se encuentran en esta dirección <http://es.thefoodworld.com/>

iii La investigación del estudio de casos no es lo mismo que el trabajo con casos, el método de casos, la historia de casos o el informe con casos. El trabajo con casos denota los procedimientos correctivos, remediadores, de desarrollo o ajuste que siguen al diagnóstico de las causas de desajuste (Good y Scates, 1954, pág. 729)