

sabilidad con que se aseguraba su reproducción, siguiendo las normativas de la CITES. El contrabando local e internacional y la falta de reglamentos han deprimido el mercado temporalmente. Para contrarrestar estas vicisitudes, los empresarios se han organizado y constituido dos asociaciones de acuerdo a sus intereses: Asociación Salvadoreña de Exportadores de Reptiles (ASCREP) y Asociación de Productores y Exportadores de Especies Exóticas de El Salvador (ASPRIEXA), las cuales participan activamente junto con las actuales autoridades CITES de El Salvador para superar los problemas y fortalecer el aprovechamiento sostenible.

## b. Los venados

Los grandes depredadores naturales (el jaguar y el puma) que regulaban las poblaciones de venados, ya no existen o están en peligro crítico de extinción en El Salvador. Esta situación haría esperar una abundancia de venados; sin embargo, la especie se considera oficialmente amenazada por otras razones. La reducción de su hábitat y la cacería de individuos de cualquier edad y sexo sin respetar su época reproductiva son las causas del deterioro de las poblaciones silvestres. Contradictoriamente, existen por lo menos 13 criaderos de venado que albergan a casi 500 animales<sup>13</sup> que no están contribuyendo a detener la disminución de las poblaciones naturales. Por falta de orientación y fallas económicas de mercado, de políticas y de percepción (ver capítulo sobre Economía de la Biodiversidad) no se está aprovechando este pie de cría. El venado es aprovechable en muchas formas desde su cacería hasta la venta de carne, cuero y terciopelo de las astas para el mercado asiático. El establecimiento de cotos de caza privados es un negocio importante en Estados Unidos y México. La producción de carne de venado presenta muchas ventajas<sup>14</sup>: Comparada con la carne de res, la del venado tiene una mejor eficiencia alimenticia, es decir, necesita menos cantidad de alimento para producir 1 kg. de carne; contiene menos grasa, y los márgenes de retor-

no económico pueden ser 3 a 5 veces mayores que para la producción de carne de res. Las astas en terciopelo y 27 partes más (dientes, cola, tendones, etc.) son productos de venado muy apreciadas por el mercado asiático de medicinas populares.

## c. Aves migratorias<sup>15</sup>

De las 518 especies de aves registradas para El Salvador, 219 — casi el 42% — son migratorias. A pesar de que muchas pasan 7 ó hasta 8 meses en nuestro territorio, rara vez son consideradas como recursos propios, y hay preocupación por su destino. En su mayoría, estas aves provienen de Norte América, en particular de los Estados Unidos y Canadá, donde pasan una época reproductora de 4 a 5 meses al año. Nos visitan durante la estación seca o “invierno” del hemisferio norte templado (entre octubre y abril). Unas pocas, de hecho menos de 10 especies, nos visitan de otras regiones de Centro América y aún de América del Sur. Estas casi siempre vienen al país durante la estación lluviosa entre mayo y septiembre, aparentemente para reproducirse en nuestro territorio.

A diferencia de las aves residentes, un alto porcentaje de las migratorias parece poder sobrevivir muy bien en bosques secundarios, matorrales e inclusive áreas agrícolas y semi-urbanas. Otro grupo bastante diverso de estas aves migratorias es acuático o semi-acuático, y es notoria la forma en que muchos de nuestros lagos y esteros adquieren vida durante su visita. La cantidad de aves en estos lugares puede duplicarse o aun triplicarse durante su estadía.

Entre las aves migratorias mejor conocidas están los asacuanes (en realidad gavilanes y zopes de cabeza roja migratorios), las zarzetas (patos pequeños), las tijeretas, garzas, ibises, palomas, golondrinas y arroceros. La mayoría de nuestras aves marinas — como los pelícanos blancos, gaviotas, golondrinas de mar y las arenarias — son migrantes del norte. Algunas, como los asacuanes y muchas golondrinas de mar, van únicamente de paso por nuestro territorio hacia lugares “de veraneo” en países de América

del Sur. Algunas inclusive van... ¡desde el Ártico hasta el Antártico... y de regreso!

No obstante de la presencia de numerosas aves migratorias en los cafetales, fincas y jardines, la principal amenaza para este componente de nuestra fauna es la pérdida de hábitat natural. Muchas son también sujetos de cacería y de envenenamiento en cultivos. A pesar de que la alta concentración de sus poblaciones durante su paso por Centro América da una impresión artificial de abundancia, muchas especies migratorias en realidad corren algún grado de peligro de extinción. Por lo menos 59 especies requieren protección legal en El Salvador, siendo estas clasificadas como en peligro de extinción en 6 instancias y amenazadas en 53.

En algunas ocasiones se ha reportado la presencia de aves en nuestro país que no son migratorias. Sin embargo, tampoco son residentes permanentes. Estas extrañas observaciones son, en muchos casos, de aves empujadas o desplazadas de sus lugares normales de vida — o rutas migratorias tradicionales — por grandes tormentas o huracanes. En otros casos — como los de la garza garrapatera, el silbador y el gorrión inglés — se tratan de especies que están expandiendo su rango geográfico por sí mismas, y están por convertirse (o se han convertido ya), en residentes permanentes. Esto casi siempre ocurre en áreas abiertas o cultivadas. Sin embargo, en ocasiones es de esperarse que aves muy raras, desplazadas de bosques talados o quemados en países vecinos, circunstancialmente logren establecerse en un bosque de nuestro país, donde desde hace largo tiempo han estado ausentes, o inclusive extintas.

Como puede deducirse, es importante proteger e incrementar todas estas especies como recursos prometedores y útiles para nuestro país. Asimismo, es evidente la conveniencia de estrategias regionales centroamericanas para una mejor conservación de la fauna migratoria. De hecho, varias convenciones y tratados importantes, como el RAMSAR para la conservación de humedales, podrían convertirse en instrumentos todavía más efectivos a través de un enfoque regional.

Entre las prioridades para una mejor conservación y aprovechamiento de estos recursos están la protección de hábitat natural, la investigación de los movimientos, alimentación y uso de espacio en nuestro territorio, así como su grado de éxito o supervivencia en nuestro país.

## E. PROPUESTAS

### 1. Fomentar el aprovechamiento sostenible de la fauna silvestre

Tanto para restaurar este recurso como para mejorar la calidad de vida y el nivel de ingresos de los salvadoreños, en particular la crianza en cautiverio, semi-cautiverio y poblaciones silvestres y la cacería regulada, así como formas no consuntivas de aprovechamiento.

### 2. Investigación

**Inventariar, investigar y estudiar la fauna silvestre nacional para desarrollar tecnologías y formas de manejo** que permitan conservar, restaurar, aprovechar, incrementar y producir especies de fauna silvestre, ya sea para restaurar especies en riesgo de extinción, como para aprovechamiento comercial y consuntivo. Esto deberá abarcar poblaciones silvestres en cautiverio o semi-cautiverio, determinándose factores como el potencial reproductivo, propagación de ciclos de vida, ciclos anuales, requerimientos de espacio, hábitat y alimentación, así como factores poblacionales y genéticos de conservación y aprovechamiento.

### 3. Conservación y Recuperación de especies.

**Formular e implementar programas de conservación y recuperación de especies de fauna silvestre dentro de las áreas naturales del país, es decir conservación *in situ*, así como en zoológicos, acuarios, granjas criaderos, conservación *ex situ*, para asegurar la permanencia de poblaciones silvestres genética y físicamente saludables.** Deberán situarse en primer término las especies en mayor peligro de extinción y de mayor potencial comercial, así como aquellas vinculadas culturalmente de manera muy estrecha con la sociedad salvadoreña.

## 4. Responsabilidad estatal

**Establecer una participación estatal en el monitoreo, investigación y vigilancia de las poblaciones de fauna silvestre acordes a su responsabilidad rectora de velar por el Patrimonio Natural de la Nación.** Asimismo, ob-

tener, fomentar e incentivar la participación de la sociedad civil organizada en los programas y leyes del Estado concernientes a la fauna silvestre. Fortalecer sus instituciones relacionadas con la fauna silvestre, y desarrollar programas y actividades que preserven estos recursos para las generaciones actuales y venideras.

<sup>1</sup> Serrano, F. 1995. Invertebrados terrestres (Artrópodos), en Historia Natural y Ecología de El Salvador, Tomo I. Ministerio de Educación. F. Serrano, Editor Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. México D.F., pp 241-270.

<sup>2</sup> Ugalde, A. y Godoy, J.C. 1992. Areas Protegidas de Centro América. Informa al IV Congreso Mundial de Parques Nacionales y Areas Protegidas. UICN. Caracas, Venezuela, 101 pp.

<sup>3</sup> MAG. 1998. Listado oficial de las Especies de Fauna Vertebrada Amenazada y En Peligro de Extinción en El Salvador. Dirección General de Recursos Naturales Renovables, Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Soyapango, San Salvador, 11 pp.

<sup>4</sup> Primak, R. 1993. Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts, 564 pp.

<sup>5</sup> Magaña, G. de. 1997. Investigación sobre la Comercialización de Fauna Silvestre a Nivel Nacional en los Principales mercados de El Salvador. Informe técnico. Dirección General de Recursos Naturales Renovables, Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Soyapango, San Salvador. 11 pp.

<sup>6</sup> Registros del Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Fundación Zoológica de El Salvador.

<sup>7</sup> Ramos, L. 1995. Wildlife Conservation in Central America (1875-1994): a Bilingual Annotated Bibliography. Master of Science degree project. Fishery and Wildlife Science Department. New Mexico State University, 195 pp.

<sup>8</sup> Serrano, F. 1978. "Supervivencia o Extinción: el Dilema de Nuestra Fauna" San Salvador: Impresos Litográficos de Centro América. 78 pp.

<sup>9</sup> Guevara Morán et al. 1985. "El Salvador: Perfil Ambiental: Estudio de Campo" San Salvador, US-AID doc. cont. N° 519-0167-C-00-2039-00

<sup>10</sup> Patton, D. 1992. Wildlife Habitat Relationships in Forested Ecosystems. Timber Press. Portland, Oregon, 392 pp.

<sup>11</sup> Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1997. Programa de Conversación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural. SEMARNAP. Impresora Gráfica Publicitaria México D.F., 207 pp.

<sup>12</sup> Hércules, V., Fuentes, P., Martínez, G., Hernández, Jaime, G. y Torres, J. 1996. Formulación y evaluación del proyecto sobre la Comercialización de Carne de Venado. Trabajo no publicado. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.

<sup>13</sup> Hércules, V., et. al. 1996.

<sup>14</sup> Muir, P. Deer Farming in New Zealand. Proceedings of the First Wildlife Ranching Symposium. Raúl Valdez, editor. Cooperative Extension Service - Wildlife. New Mexico State University. Las Cruces, New Mexico, pp. 105-113.

<sup>15</sup> Esta sección esta basada principalmente en un informe sobre las aves migratorias de El Salvador preparado por el Sr. Oliver Komar para la ENB, 1998.

### Animales mencionados en el capítulo

#### NOMBRE COMÚN

Venado colablanca  
Cuzuco o armadillo  
Tepezcuintle  
Lobo  
Taltuzas  
Paloma ala blanca  
Iguana  
Garrobo

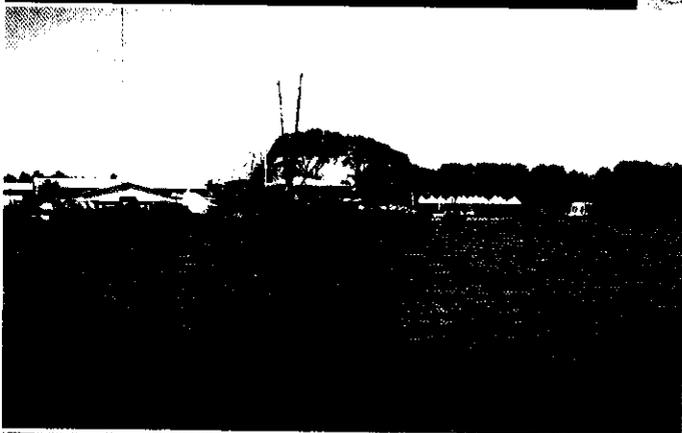
#### NOMBRE CIENTÍFICO

*Odocoileus virginianus*  
*Dasyus novemcinctus*  
*Agouti paca*  
*Canis lupus*  
*Orthogeomys grandis*  
*Zenaida asiatica*  
*Iguana iguana*  
*Ctenosaura similis*

Pesca Industrial, Puerto Barillas,  
Bahía de Jiquilisco, Depto. de  
Usulután / Foto: Juan Wright.



Pesca Deportiva / Foto: Carlos Suvillaga.



Debido a la abundancia de espejos de agua, ríos, lagos, esteros y mar, la pesca industrial y artesanal se han convertido en actividades económicas altamente rentables. Pez dorado, vela, marlin, tuna de aleta amarilla, son algunos de las especies existentes en nuestras costas atractivas para la pesca deportiva. El certamen anual de esta pesca en nuestro país, está adquiriendo renombre a nivel mundial, generando divisas al sector turismo.

## A. INTRODUCCIÓN

El Salvador cuenta con 307 km. aproximadamente de línea de costa conformada por playas, acantilados y manglares entre otros ecosistemas. Nuestras costas están bañadas por las aguas del Pacífico con 88,026 km<sup>2</sup> de mar territorial<sup>1</sup> y 440 km<sup>2</sup> aproximadamente de cuerpos de agua dulce o continental<sup>2</sup>. La relación entre tierra y agua produce una abundante y diversa fauna acuática que es ampliamente aprovechada como recurso pesquero. Se reportan cerca de 700<sup>3</sup> peces de mar de los cuales 53 son cartilaginosos<sup>4</sup>, 40 peces de agua dulce<sup>5</sup>, 411 especies de moluscos<sup>6</sup> y 145 crustáceos marinos<sup>7</sup>. El conocimiento de otros invertebrados acuáticos es limitado; equinodermos, poliquetos, corales y especies de agua dulce han sido poco estudiados, desconociéndose su diversidad y el estado de sus poblaciones. También se reportan 5 especies de reptiles acuáticos: cuatro tortugas marinas (Golfinia, Baule, Carey y Prieta), y una serpiente marina. De los mamíferos marinos existe la confirmación de dos especies de delfines con la probabilidad de tránsito de hasta 22 especies más<sup>8</sup> (Ver anexo II del capítulo de inventarios).

Las especies acuáticas con valor comercial pesquero han sido los elementos de la fauna silvestre más aprovechados. La pesca marina artesanal e industrial enfoca sus esfuerzos empresariales en 5 especies de camarones del género *Penaeus* y 4 de camaroncillos principalmente, que han llegado a representar el tercer rubro individual de exportación para el país con ingresos hasta por 35 millones de dólares en 1997<sup>9</sup>. También se aprovechan unas 50 especies distintas de peces entre tiburones, meros, pargos, robalos, jureles, corvinas, roncadores, bagres y mojarra y al menos 20 especies de moluscos como ostras, almejas, curiles y conchas, incluyendo la especie conocida como "casco de burro" considerada en peligro de extinción<sup>10</sup>.

En El Salvador, el sector pesquero se subdivide, en base a la capacidad de extracción de los equipos ocupados, en pesca industrial, enfocada primordialmente a camarón, pesca artesanal marina y pesca artesanal de agua dulce. La pesca industrial utiliza barcos arrastreros de 60 a 72 pies (20 a 24 m) de largo (eslora) y opera principalmente dentro de los 12,700 km<sup>2</sup> a partir de la línea de costa; mientras que la pesca artesanal marina utiliza embarcaciones de motor de fuera de borda de 18 a 25 pies (6 a 8 m) de eslora y opera en zonas estuarinas y de mar abierto en los primeros 8,000 km<sup>2</sup> desde la línea de costa. La pesca de agua dulce es la más artesanal de todas; utiliza botes pequeños de remos, aunque algunos pescadores tienen embarcaciones similares a las de pesca artesanal marina. El total de usuarios pesqueros en todas sus formas puede alcanzar los

40,000<sup>11</sup> lo cual pone una enorme presión en las poblaciones de las especies actualmente aprovechadas.

## B. PROBLEMÁTICA Y DESARROLLO DE LA PESCA

La apreciación general de usuarios y expertos, como lo demuestran los talleres sectoriales de consulta, es que los recursos pesqueros están seriamente diezmados, bajo permanente amenaza y en continuo deterioro. La mayoría de los consultados describe la situación actual de la fauna acuática destacando la deficiencia en la aplicación de las leyes, los vacíos legales y jurídicos, la escasez de información técnica y la sobreexplotación de los recursos. Esto es particularmente cierto para algunas especies de reconocido valor de aprovechamiento. Lo refleja la reciente resolución No. 99 del Centro de Desarrollo Pesquero, que suspendió temporalmente la entrega de permisos de extracción de las diferentes especies de camarón en las costas de El Salvador, debido a la notoria disminución de sus poblaciones<sup>12</sup>. Sin embargo, la sobreexplotación se concentra en unas cuantas especies, mientras que recursos como los peces de mares profundos (atún, patudo, barrilete, dorado, marlín, etc.) entre otros, son subutilizados o desaprovechados. Muchas especies útiles no son aprovechadas, pero además, el beneficio obtenido de los recursos pesqueros actualmente extraídos es probablemente inferior a su potencial debido a diferentes factores. La subutilización se debe principalmente a una deficiente capacidad, técnica e institucional, para llegar a los recursos no aprovechados y a los mercados relacionados, y al uso de prácticas de manejo y extracción ineficientes.

Si bien la sobreexplotación afecta a las especies actualmente aprovechadas, el elevado grado de contaminación de mantos acuíferos, cuerpos de agua y el mar es un problema que daña y amenaza a toda la diversidad de fauna acuática directa o indirectamente. La contaminación y el deterioro de la cobertura vegetal de áreas geográficas estrechamente ligadas a cuerpos de agua (manglares, vegetación de ribera, riberas de ríos, lagos y embalses) no sólo van en detrimento de la vida silvestre acuática, sino que disminuyen su potencial de aprovechamiento, y, en muchos casos, ponen en riesgo la salud humana por consumo de productos pesqueros contaminados.

El aprovechamiento pesquero, representado en volumen extraído, está repartido en tres porciones casi iguales de cerca de 4,000 toneladas métricas cada una, entre las pescas industrial, artesanal marina y artesanal de agua dulce, de acuerdo a los anuarios pesqueros de CENDEPESCA de 1994 a 1997. Sin embargo, la relación entre volumen ex-

traído por subsector y beneficio económico generado es decreciente, ya que en 1996 la pesca industrial y artesanal de camarones de mar representó 86% de la generación de ingresos, la de tilapia (agua dulce) el 3.5 % y el resto (10.5), todas las otras especies<sup>13</sup>.

## 1. Pesca Industrial

La pesca industrial está orientada principalmente a camarones peneidos y camaroncillos. La pesca industrial de camarón existe en el país desde hace aproximadamente 35 años y está dirigida casi exclusivamente a la exportación hacia Los Estados Unidos. Desde entonces hay una desproporción entre el incremento del esfuerzo de pesca, basado en el número de barcos pescando en un momento dado, y el producto de ese esfuerzo. Las capturas por unidad de esfuerzo han disminuido de 372 lb/día/barco en 1960 hasta 100 libras promedio en 1985 para los camarones blancos<sup>14</sup>. Se han entregado más permisos pesqueros para captura de camarón de lo que los estudios sugieren, ocasionando disminución tanto de las poblaciones de camarón como de la Fauna Acompañante (FAC)<sup>15</sup>. Varios peces y otras especies se capturan inevitablemente junto con el camarón. En promedio, se capturan 9 libras de fauna acompañante por cada libra de camarón recolectado<sup>16</sup>, aunque hay investigadores que opinan que esta proporción es mayor que la registrada por las estadísticas<sup>17</sup>.

La pesca de especies pelágicas de aguas profundas, más allá de las 12 millas marinas, no ha sido objeto de mucho interés por parte de la industria pesquera nacional, a pesar de existir un gran potencial, principalmente en la pesca de atún. Ha habido intentos en las décadas pasadas de impulsar la pesca de especies pelágicas. Para ello el Estado adquirió dos barcos atuneros equipados con redes de cerco. La idea era iniciar operaciones exploratorias, dirigidas principalmente a las especies atún aleta amarilla, patudo y barrilete, entre otras. También la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo (FUSADES), durante la década de los años 90 apoyó intentos de pesca exploratoria dirigida al recurso atunero, empleando palangres, es decir, largas líneas de cordel con anzuelos amarrados a lo largo de la línea. Hasta el momento se desconocen los resultados y conclusiones finales de estas investigaciones. Investigadores internacionales<sup>18</sup> han reportado la presencia de atún aleta amarilla en las zonas más cercanas a Centroamérica durante los meses de enero a junio. Poca es la pesca nacional atunera, pero se han registrado barcos con banderas extranjeras persiguiendo atún aleta amarilla dentro del mar salvadoreño, donde logran capturas de 500 Toneladas de atún por viaje a lo largo de la costa centroamericana del Pacífico<sup>19</sup>. Esta cantidad podría estar limitada por la capacidad total del barco involucrado, o sea que el potencial es quizás mayor. Una limitante de la pesca de atún y otras especies pelágicas es su carácter migratorio, que requiere de tecnología sofisticada para la ubicación de los bancos de

peces e investigación que revele sus movimientos temporales. Para superar estos problemas se necesita de la participación regional conjunta, ya que son recursos que se desplazan a lo largo de las costas centroamericanas y que por lo tanto se comparten con nuestros países vecinos.

Otra especie de alta mar es el llamado langostino chileno cuya pesca en El Salvador tuvo su mayor auge entre los años 1979 y 1980. El recurso es abundante en las costas salvadoreñas. Sin embargo, actualmente no existe una pesca dirigida a esta especie, debido a problemas técnicos y comerciales<sup>20</sup>.

La utilización de ciertas tecnologías de uso común en la pesca industrial ha ocasionado la captura incidental de especies protegidas a nivel mundial como delfines y tortugas marinas. Las evidencias del riesgo de extinción de algunas de estas especies han generado la organización de movimientos conservacionistas internacionales y locales para su protección. El efecto más contundente de estos movimientos en El Salvador ha sido la imposición del uso de Dispositivos Excluidores de Tortugas (TED, por sus siglas en inglés) a los barcos camaroneros. Las tortugas marinas que anidan en el país se consideran en serio riesgo de extinción y una de las causas señaladas es su captura accidental en redes camaroneras. Sin embargo, si bien es cierto que el TED reduce significativamente estos accidentes, la decisión de utilizar estos dispositivos no ha surgido por convicción propia de los salvadoreños, sino por imposición de los Estados Unidos, bajo amenazas de reducir la importación de camarón salvadoreño (los Estados Unidos son nuestro principal mercado). Esto refleja el poco valor que se da a la diversidad biológica en las altas esferas de decisión política.

## 2. Pesca Artesanal Marina

La pesca artesanal es realizada principalmente en zonas estuarinas-manglares y en la zona de bajura del mar territorial. En la pesca artesanal participan unas 13,000 personas distribuidas a lo largo de la costa, siendo esta la mayor población de pescadores artesanales en Centro América<sup>21</sup>. La alta densidad de pescadores se debe a la migración de personas hacia zonas costeras durante los años de conflicto armado en el país. En consecuencia, ahora cada pescador debe realizar más esfuerzos (más horas de pesca con redes más finas) para obtener la misma o inclusive menor cantidad de pesca que en épocas pasadas, lo cual sugiere una disminución en la accesibilidad del recurso<sup>22</sup>.

En el caso puntual de pesca de tiburones, se requiere de embarcaciones de mucho mayor tamaño y potencia de motor que los actualmente utilizados por la pesca artesanal. Se emplean aperos especiales conocidos como cimbras de superficie y de fondo que son líneas de cientos de metros de anzuelos. La producción pesquera artesanal de tiburón es destinada casi en su totalidad al consumo local.



Venta de mariscos, mercado La Tiendona / Fotos: Andrés Espinoza.

*La pesca marina artesanal e industrial aprovecha unas 50 especies distintas de peces, al menos 20 especies de moluscos y un significativo número de crustáceos.*



Pero, de acuerdo a algunos investigadores<sup>23</sup>, exportadores con apertura hacia el mercado estadounidense compran el producto derivado de esta pesca, cuya comercialización ha alcanzado un valor de un millón de dólares por año. Desde hace algunos años, el interés por la captura de tiburones ha aumentado, principalmente por el valor de la aleta con fines de exportación. Pescadores artesanales entrevistados mencionan que hace 40 años era posible encontrar tiburones desde 150 m de la playa, mientras que ahora se encuentran 8 a 12 km. mar adentro.

### 3. Extracción de Moluscos y Crustáceos de estuarios-manglares y ecosistemas rocosos

La extracción de conchas, curiles, almejas de fondos fangosos, cangrejos y jaibas se realiza manualmente y empleando trampas artesanales. El control de las tallas permisibles es pobre, y no existe una regulación de épocas reproductivas ni el establecimiento de zonas de veda. Por ende el recurso ha mostrado una disminución de tamaño, menor rendimiento y un mayor esfuerzo de recolección. Situación similar se da con otras especies de hábitats rocosos como las ostras, la langosta verde y el cangrejo apretador. Mas, por la importancia de los moluscos y los crustáceos en la economía local, serán tratados en capítulos separados (ver capítulo VI de Invertebrados Marinos).

### 4. Pesca Artesanal de Agua Dulce

Los 440 km<sup>2</sup> de cuerpos de agua dulce con que cuenta El Salvador están conformados por, aproximadamente, 25 cuerpos de agua entre embalses, lagos o lagunas. El 65% de nuestra superficie acuática continental la forman embalses de las presas generadoras de energía. De los 25, nueve cuerpos de agua tienen una superficie entre un rango de 175 km<sup>2</sup> (el Cerrón Grande o Lago Suchitlán) y 3 km<sup>2</sup>; cinco tienen superficies entre 1 y 1.5 km<sup>2</sup>; y los restantes tienen superficies menores a 1 km<sup>2</sup>.

Los ríos de El Salvador también son fuente de recursos pesqueros extraídos de forma artesanal. Los cuatro ríos más caudalosos del país, Lempa, Paz, Grande de San Miguel y Goascorán, suman 510 km. de recorrido en territorio nacional<sup>24</sup>, existiendo una gran cantidad de ríos menores, arroyos y riachuelos distribuidos a lo largo y ancho del país.

Muchos de los peces de agua dulce de El Salvador están bajo algún grado de amenaza de extinción. Un estudio reciente hecho en los 15 cuerpos de agua más grandes sólo logró encontrar 12 de las 40 especies nativas reportadas para el país y cuatro especies introducidas<sup>25</sup>, esto puede indicar que hemos perdido diversidad de especies y que el tamaño de algunas poblaciones existentes se ha reducido. El deterioro se debe principalmente a tres factores: 1) la so-

bre explotación, 2) el efecto negativo de la introducción de especies exóticas sobre las nativas y 3) la contaminación de los cuerpos de agua y ríos. A pesar de esto, la pesca de agua dulce representa casi una tercera parte del producto pesquero nacional, de acuerdo al anuario pesquero de CENDEPESCA para 1997. Pero, estos estimados de volumen de producción no incluyen a todos los cuerpos de agua del país, por lo que la producción total puede ser mayor.

### C. Potencial del Recurso Pesquero

La fauna acuática es el recurso de fauna silvestre más aprovechado. La tendencia mundial de la pesquería pareciera estar alcanzando los límites superiores de aprovechamiento, bajo los esquemas actuales de explotación y mercadeo<sup>26</sup>, pero la pesca todavía mantiene un gran potencial de aprovechamiento para el país. Por lo pronto, la pesca marina salvadoreña se logra dentro de los primeros 12,700 km<sup>2</sup> de nuestro mar territorial. Del total de nuestro territorio marino, más de 75,000 km<sup>2</sup>, (tres veces y media el territorio continental de El Salvador) es utilizado sólo por barcos pesqueros extranjeros, sin dejar ningún beneficio a la nación. Pero aun lo que es actualmente aprovechado tiene el potencial de incrementar su rendimiento si se aplican prácticas de extracción y manejo más apropiadas.

En El Salvador, el total de la producción pesquera anual es de alrededor de 12,000 TM. Cerca de 7,000 TM corresponden al camarón de acuerdo al Anuario Pesquero de CENDEPESCA para 1997. Operaciones de pesca comercial simulada con embarcaciones de investigación han reportado potenciales de 15,000 TM para la pesca de arenque, y 50,000 TM para el langostino chileno<sup>27</sup>. Otras especies estudiadas que mostraron potencial económico son el calamar gigante<sup>28</sup> y algunas especies de atún.

El potencial de la fauna acuática estriba en la diversificación de especies aprovechadas y la efectividad y rentabilidad de los métodos utilizados. La acuicultura ha sido una alternativa a la explotación pesquera explorada desde hace varios años. Hoy en día las recomendaciones de los expertos en acuicultura giran alrededor de los policultivos, o sea el cultivo de varias especies en la misma infraestructura<sup>29</sup>. La acuicultura de especies marinas y de agua dulce ha sido practicada en pequeña escala en el país, casi exclusivamente en camarón y tilapia respectivamente. Recomendaciones con información parcial produjeron resultados desfavorables al cultivo del camarón en la primera mitad de la década de los noventa. Sin embargo, la acuicultura de camarón o camaronicultura salvadoreña ha decaído causando grandes pérdidas a muchos empresarios debido a la parcialidad de la información con que se tomaron las decisiones técnicas. Actualmente se destinan cerca de 500 Ha a la acuicultura. Un estudio reciente estima que el potencial sólo de la camaronicultura en el país es de 4,000 Ha<sup>30</sup>, mientras que otro menos reciente lo estima en 13,000 Ha<sup>31</sup>.

Aunque estas son cifras halagadoras, habrá que determinar si los estudios en cuestión consideran el efecto sobre la biodiversidad en las áreas donde se recomienda el desarrollo de la acuicultura.

Un importante factor a considerar es el valor de mercado de las especies aprovechadas. La tilapia es una de las especies cultivables más difundida en el mundo por su alta capacidad reproductiva y su rápido crecimiento. Ha sido introducida en casi todos los cuerpos de agua del país y representa el 90% de la producción de pesca de agua dulce, de acuerdo a los registros de CENDEPESCA para 1997. Aunque las cantidades extraídas son cercanas a las de camarón, su precio de mercado es considerablemente menor. El precio promedio por kilo de tilapia para 1996 fue ¢1.81 para la producida libremente y ¢7.16 para la producida en sistemas de cultivo, versus ¢88.00 por kilo de camarón de agua dulce en estanque, ¢10.94 por kilo de mojarra y ¢9.99 por kilo de guapote tigre<sup>32</sup>. Los monocultivos acuícolas padecen de los mismos sufrimientos que los agrícolas, proliferación de enfermedades y altos costos en insumos, entre otros. Se requiere de 9 kilos de proteína para producir 1 kilo de una especie piscívora como el camarón. La tilapia podría cultivarse junto con especies piscívoras de mejor precio y demanda como el guapote, como fuente de alimento de bajo costo para la especie carnívora.

Existen otras potencialidades inexploradas que no deben obviarse. Por ejemplo, un estudio considera que las 402 especies de conchas, caracoles, pulpos y calamares (molluscos marinos) reportadas para El Salvador son apenas el 12% de las que realmente poseemos<sup>33</sup>. Así mismo, los corales tienen un potencial turístico no explotado.

### D. PROPUESTAS

Las estrategias para conservar y aprovechar sosteniblemente la fauna acuática del país son en esencia similares a las propuestas para fauna silvestre. Sin embargo, la presión existente sobre el recurso pesquero hace necesario considerar algunos aspectos específicos.

#### 1. Aprovechamiento.

- a. **Fomentar el aprovechamiento de la diversidad natural de los recursos pesqueros para mejorar la calidad de vida de los salvadoreños a través de las oportunidades comerciales asegurando la perpetuidad de los recursos para beneficio de futuras generaciones.** Deberá de fomentarse el aprovechamiento de las diversas especies existentes atendiendo a las características naturales ecológicas y de diversidad de cada ecosistema acuático marino o continental.
- b. **Determinar las capacidades poblacionales productivas sostenibles de cuerpos de agua cerrados como la-**

**guna, lagos y embalses (sistemas acuáticos lénticos).** Con ello se buscará delimitar la capacidad extractiva de cada lugar para asegurar la continuidad del aprovechamiento en el tiempo y por generaciones futuras.

- c. **Fomentar la acuicultura con énfasis en policultivos** como una forma de aprovechar las características biológicas de la fauna acuática e incrementar el rendimiento por unidad de área.
- d. **Fomentar la diversificación de la pesca** con énfasis particular en las especies de alta mar (pelágicas) para optimizar el aprovechamiento de todo nuestro mar territorial.
- e. **Organizar y fomentar la Pesca Recreativa Marina y Continental.** La pesca recreativa se practicará en aquellas especies en las que la extracción de algunos especímenes no interfiera con la viabilidad de la población natural. Esta actividad puede favorecer la conservación de fauna al apartar fondos económicos emanados de ella a tal fin. La pesca recreativa deberá considerar la extracción de especies de sus poblaciones naturales, afuera de las áreas protegidas, para satisfacer necesidades individuales pero no demandas comerciales.

## 2. Investigación.

- a. **Determinar las formas, momentos y lugares más oportunos para el aprovechamiento de las principales especies comerciales, buscando los mejores rendimientos y rentabilidad, sin menoscabar la calidad, cantidad y entorno de estos recursos.** Deberán determinarse las diferentes etapas del ciclo de vida de las especies y las características biológicas y ecológicas como los requerimientos de alimentación, lugares de abundancia o concentración en etapas de reproducción (apareamiento y depósito de huevos o desove) e identificación de hábitats donde tienen lugar las etapas de crecimiento y madurez reproductiva. Esta información es esencial para el establecimiento de vedas en períodos críticos del desarrollo de las especies, y para establecer requerimientos para la cría controlada o acuicultura.
- b. **Determinar la capacidad de “cosecha” o cantidad de extracción sostenible de las poblaciones naturales de las especies aprovechadas o con potencial de aprovechamiento.** Para lograrlo es necesario realizar estudios de dinámica de poblaciones que permiten conocer la madurez sexual, la capacidad de regeneración de la población, la relación entre el tamaño o talla de la especie, su capacidad de reproducirse, índices de crecimiento, de mortalidad natural y por extracción, entre otros aspectos importantes. Esta investigación deberá realizarse en cada cuerpo de agua o zona productiva marina, ya

que es indispensable para determinar los límites del aprovechamiento sostenible.

- c. **Fomentar la investigación conjunta regional para las especies migratorias o de amplia distribución que comparten área de movimiento con los mares territoriales de otros países vecinos** (especies pelágicas). Como la naturaleza migratoria de ciertas especies imposibilita el estudio de las especies migratorias a nivel local, se deberá fomentar la investigación conjunta con países con los que compartimos aguas marinas. Juntamente debemos promover medidas que aseguren la conservación y aprovechamiento de los recursos pesqueros regionales.

## 3. Conservación

- a. **Desarrollar e implementar un sistema de vedas de acuerdo a las características biológicas de las especies que las requieran.** La mayoría de las poblaciones de especies acuáticas, particularmente aquellas sujetas a extracción comercial, son muy vulnerables en ciertas épocas del año o en ciertas zonas específicas. El establecimiento de vedas respaldadas por información biológica no es sólo una recomendación internacional, sino una solicitud generalizada de TODOS los sectores de pescadores consultados. Zonas como las bocanas de ríos, los esteros, los manglares, deben ser permanentemente vedadas, y algunas especies requieren de protección durante determinadas épocas (por ejemplo, reproductivas y de crecimiento), y en ciertos lugares (zonas de apareamiento y desove). Es necesario poner en ejecución las vedas mencionadas en el reglamento vigente de la Ley de Actividades Pesqueras y analizar si es necesario incluir otras especies basado en consideraciones técnicas.
- b. **Desarrollar e implementar programas de conservación de especies amenazadas y en peligro de extinción en cuerpos naturales de agua dulce y en el mar, con el objetivo de que establezcan poblaciones viables.** Se deberán de formular e implementar programas para conservar y recuperar especies acuáticas amenazadas de extinción dentro de cuerpos de agua naturales del país. Para ello será necesario consolidar, legal y técnicamente, áreas acuáticas protegidas tanto continentales como marinas. Los programas tendrán entre sus objetivos establecer poblaciones de tamaños y condiciones que permitan su mantenimiento con la mínima intervención humana. Deberán asimismo considerar medidas precautorias para responder ante amenazas naturales y provocadas no predecibles. Estos programas deberán apoyarse y diseñarse en concordancia con las estrategias de investigación.
- c. **Desarrollar un plan de descontaminación de los ecosistemas acuáticos y cuerpos de agua** que tome en cuenta a todos los sectores involucrados, empresa privada, sectores académicos y científicos, sociedad

civil y Estado, y que contenga metas a corto, mediano y largo plazo.

- d. **Otorgar por decreto a los manglares salvadoreños el estatus de áreas protegidas.** Se deberán implementar medidas efectivas de manejo y vigilancia que permitan que los manglares recuperen su potencial de pesca y conserven la gran biodiversidad de los bosques salados.
- e. **Dar un marco legal al Sistema Salvadoreño de Areas Protegidas, e incluir zonas acuáticas de mar y agua dulce** que representen la biodiversidad de fauna acuática, a fin de garantizar su conservación en áreas naturales o in situ.
- f. **Proporcionar los mecanismos necesarios para crear el Acuario Nacional,** el cual deberá garantizar la conservación ex situ de las especies nativas de fauna acuática, cumpliendo funciones de recreo y educativas, de conservación y de investigación.

#### 4. Fomentar la participación de diferentes sectores de la Sociedad Salvadoreña.

- a. Se fomentará e incentivará la participación de la sociedad civil organizada, las instituciones académicas y científicas, las municipalidades y la empresa privada, en conjunto con el gobierno central, en el diseño e implementación de programas y proyectos de conservación y aprovechamiento de fauna acuática. La participación de cada sector deberá corresponder con la naturaleza de sus funciones, buscando siempre los mismos objetivos y siguiendo los mismos principios que emanan de esta Estrategia, bajo estricto apego a las leyes.
- b. La sociedad civil organizada deberá apoyar los esfuerzos gubernamentales de conservación y recuperación de la fauna acuática, y vigilará la implementación, revisión y continuidad de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB).
- c. Las instituciones académicas y científicas deberán tomar un papel rector en la investigación sobre fauna acuática.
- d. La empresa privada deberá apoyar en la búsqueda de alternativas y consolidación de mercados. Esto permitirá diversificar el aprovechamiento sostenible de diferentes elementos de nuestra fauna acuática, incluyendo la orientación a la sociedad sobre las ventajas alimenticias del pescado y formas de preparación para incentivar mercados alternativos.
- e. Las municipalidades deberán incluir los recursos acuáticos en sus planes de desarrollo sostenible local, sin contrariar las disposiciones de beneficio nacional.

#### 5. Responsabilidad Estatal.

El Estado fortalecerá la capacidad de sus instituciones relacionadas con la fauna acuática, a fin de que estas logren los objetivos y cumplan las funciones para las que fueron creadas. Los organismos oficiales correspondientes tienen la responsabilidad de velar por la conservación de la fauna silvestre, de facilitar a la sociedad las oportunidades de aprovechamiento, de identificar las acciones que dañen la vida silvestre acuática y de responsabilizar a los causantes de tales acciones. Por ello deberán considerar prioritarias las actividades relacionadas con:

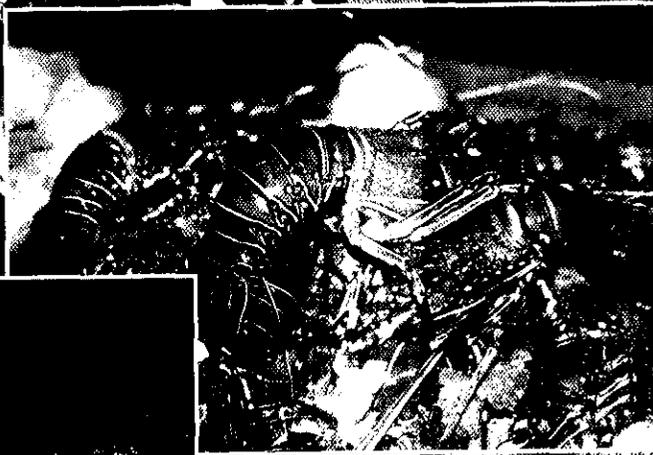
- a. **Monitoreo y Verificación.** Se fortalecerán las instituciones gubernamentales responsables de la administración y conservación de la fauna acuática (CENDEPESCA, Dirección de Patrimonio Natural del MARN, PANAVIS, MUHNES) para que realicen un monitoreo constante del estado de las poblaciones naturales. También verificarán el efecto de los programas de conservación y aprovechamiento pesqueros. Deberán de fomentarse alianzas estratégicas entre las instituciones gubernamentales responsables, la sociedad civil organizada (asociaciones pesqueras comunales, Organizaciones civiles) y la empresa privada para la implementación de programas de conservación y aprovechamiento, bajo auditoría gubernamental del alcance de los objetivos más que sobre el proceso para alcanzarlos.
- b. **Vigilancia.** La PNC (Policía Nacional Civil - División del Medio Ambiente) deberá estar capacitada y actualizada con infraestructura y equipo que le permita realizar una vigilancia efectiva. El sistema jurídico deberá ponerse al día para establecer responsabilidades en delitos contra la diversidad biológica. Se deberá aprovechar la capacidad y el conocimiento de la fuerza naval ya sea capacitando a la PNC, participando conjuntamente en la vigilancia de mares y cuerpos de agua, y ejerciendo sus funciones de salvaguardar la soberanía nacional en las 200 millas marítimas de territorio nacional.
- c. **Participación.** El Estado, a través de las instituciones de Gobierno relacionadas con fauna acuática, deberá incluir en sus objetivos la implementación de la ENB en lo concerniente a las funciones de cada entidad gubernamental competente. CENDEPESCA deberá verificar de manera continua el estado de las poblaciones naturales y la concordancia de los objetivos de los programas de conservación y aprovechamiento de fauna acuática con los de la ENB.
- d. **Aplicación y aprovechamiento de convenios y tratados internacionales relacionados con la fauna acuática.** Existen varios convenios de los cuales El Salvador puede tomar beneficios para la conservación y el uso sostenible de sus recursos biológicos en general y acuáticos en particular.

- <sup>1</sup> PRADEPESCA. 1995. Encuesta de las Actividades Pesqueras con énfasis en la Pesca Artesanal, Enfoque Regional. PRADEPESCA. Convenio ALA 90/09 Unión Europea - OLDEPESCA. Istmo Centroamericano. 43 pp.
- <sup>2</sup> González, R. 1995. Los Peces Nativos en Vías de Extinción en las Aguas Continentales de El Salvador. PRADEPESCA. Convenio ALA 90/09. Unión Europea - OLDEPESCA. Panamá, Panamá. 69 pp.
- <sup>3</sup> Orellana, J. 1995. Peces Marinos en Historia Natural y Ecología de El Salvador, Tomo I. MINED. Editado por F. Serrano. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. México D.F., pp. 279-297.
- <sup>4</sup> Orellana, J. J. 1992. Inventario preliminar de los peces de agua dulce y marinos de El Salvador, América Central. SEMA/CONAMA. Ministerio de Agricultura y Ganadería #14. 150 pp.
- <sup>5</sup> Serrano. 1995. Peces de Agua Dulce en Historia Natural y Ecología de El Salvador, Tomo I. MINED. Editado por F. Serrano. Comisión Nacional de los Libros de Textos Gratuitos. México D.F., pp. 272-278.
- <sup>6</sup> Hernández, M.A. 1992. Inventario Preliminar de los Moluscos Marinos de la Costa de El Salvador. SEMA., San Salvador, El Salvador.
- <sup>7</sup> Orellana, J. J. 1992.
- <sup>8</sup> Hasbún, C. R., Barraza, J. E.; Vásquez., M.; Salazar De Jurado, M.; 1993. Estado de los Mamíferos Marinos en El Salvador: especies probables y confirmadas. Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 38 pp + ilustraciones.
- <sup>9</sup> Anuario Pesquero 1997. CENDEPESCA.
- <sup>10</sup> Hernández, M.A. 1992.
- <sup>11</sup> Ulloa. 1997. El uso de recursos pesqueros costeros y su problemática de ordenación y manejo sustentable en las pesquerías de El Salvador en Gestión de Sistemas Oceanográficos del Pacífico Oriental. Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO. IOC / INF - 1046, pp. 213-221.
- <sup>12</sup> Prensa Gráfica, 24 y 26 de junio de 1998.
- <sup>13</sup> CENDEPESCA. 1996. Anuario de Actividades Pesqueras.
- <sup>14</sup> Palacios, N. 1989. Problemas de la pesca de arrastre del Camarón y su incidencia en la pesca artesanal. Bull. Inst. Geol. Bassin d'Aquitaine, Bordeaux. N. 45, pp 371-381.
- <sup>15</sup> Ulloa. 1997.
- <sup>16</sup> Foer, G. & Olsen, S., 1992. Central America's Coast, profiles and an agenda for action. The University of Rhode Island. Coastal Resources Center. USAID Regional Office for Central America Programs. 278 pp.
- <sup>17</sup> López, J. La utilización actual de la fauna acompañante del Camarón (FAC) en el Istmo Centroamericano. PRADEPESCA. 83 pp.
- <sup>18</sup> Honna, H. & Suzuki, Z. 1980. Stock assessment of Pacific yellowfin tuna exploited by the tuna long line fisheries in the western and central pacific. SAWS/BP/2. FAO.
- <sup>19</sup> Argueta Rivas, E. 1990. Perfil de un proyecto para la industrialización del Jurel en El Salvador. Fundación para el Desarrollo Económico y Social de El Salvador (FUSADES). 20 pp.
- <sup>20</sup> Foer & Olsen. 1992.
- <sup>21</sup> PRADEPESCA. 1995.
- <sup>22</sup> Abrego, C., Guevara, F., Salazar De Jurado, M., Molina, F. A., Salazar, J. L., Ulloa, J. B., Umaña, M. M., Valdez, L. M. 1991. Informe Técnico del curso nacional sobre valoración del recurso Camaronero de El Salvador. CENDEPESCA. 44 pp.
- <sup>23</sup> Foer, G. & Olsen, S., 1992.
- <sup>24</sup> Ventura, C. 1995. Hidrología, el Recurso Agua en Historia Natural y Ecología de El Salvador, Tomo I. MINED, Editado por F. Serrano. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. México D.F., pp. 133-168.
- <sup>25</sup> González. 1995.
- <sup>26</sup> Parfit, M. 1995. Diminishing Returns. Exploiting the Ocean's Bounty. National Geographic. 188 (5): 2-37.
- <sup>27</sup> Ulloa. 1997.
- <sup>28</sup> Sánchez, R. 1994. Análisis de las Experiencias Regionales en la Pesca Comercial y de Investigación del Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*). PRADEPESCA. Unión Europea - OLDEPESCA. Convenio ALA 90/09, Managua, Nicaragua, 92 pp.
- <sup>29</sup> McGinn, A. Blue Revolution. Promises and Pitfalls of Fish Farming. World Watch 11(2):10-19.
- <sup>30</sup> Currie. 1995. Citado por Ulloa. 1997.
- <sup>31</sup> Cheney, D., et al. 1988. Acuicultura en El Salvador, Estudio de Factibilidad. Sumario Informativo. Fondo Salvadoreño para el Desarrollo Económico y Social. Preparado por RDA International, Inc. Placerville, California, U.S.A. 57 pp.
- <sup>32</sup> CENDEPESCA. 1996.
- <sup>33</sup> Hernández, M. A. 1992.

#### Animales mencionados este capítulo

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Delfín	<i>Stenella attenuata</i> , <i>S. longirostris</i>
Atún aleta amarilla	<i>Thunus albacares</i>
Patudo	<i>Thunus obesus</i>
Barrilete	<i>Euthynnus alletterata</i>
Barrilete	<i>Auxis</i> sp.
Pargos	<i>Luthanus</i> spp.
Meros	<i>Epinophelus</i> spp. y <i>Alphistes</i> spp.
Robalos	<i>Centropomus</i> spp.
Marlín	<i>Makaira</i> spp. y <i>Tetrapturus</i> spp.
Dorado	<i>Coryphaena</i> spp.
Arenque	<i>Ophistonema libertate</i> , <i>O. medirrastrae</i> y <i>O. buleri</i>
Calamar gigante	<i>Dosidicus gigas</i>
Camarón	<i>Penaeus stylirostris</i>
Camarón	<i>P. vannamei</i>
Camarón	<i>P. occidentalis</i>
Camarón	<i>P. californiensis</i>
Camarón	<i>P. brevirostris</i>
Camaroncillo	<i>Xiphopenaeus</i> spp
Camaroncillo	<i>Trachipenaeus</i> spp
Langostino chileno	<i>Pleuroncodes planipes</i>
Ostra	<i>Ostrea iridescens</i>
Langosta verde	<i>Panulirus gracilis</i>
Cangrejo apretador	<i>Menippe frontalis</i>
Curil o concha	<i>Anadara tuberculosa</i>
Casco de burro	<i>A. grandis</i>
Culebra marina	<i>Pelamis Platirus</i>
Tortuga marina Baule	<i>Dermodochelys coriacea</i>
Tortuga marina Golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>
Tortuga marina Carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>
Tortuga marina Prieta	<i>Chelonia mydas</i>

Muchas especies de moluscos y crustáceos pueden ofrecer nuevas fuentes de aprovechamiento económico para el país. Sin embargo, el buen aprovechamiento está condicionado a la realización de inventarios e investigación sobre técnicas de reproducción de estos grupos, lo cual requiere de mucho apoyo, recursos y de incentivos adecuados.



Los recursos biológicos marinos de El Salvador han sido poco estudiados. De hecho, no existe todavía una institución formalmente responsable de su investigación y monitoreo, con la pequeña excepción de algunos recursos pesqueros. Sin embargo, se puede afirmar que son tanto ricos en diversidad como sujetos de mucho daño y, en muchos casos, a sobre-explotación.

No es posible tratar de abarcar en este capítulo una descripción de todos los grupos de organismos marinos, pues, además de las limitaciones de espacio, en muchos casos existen serios limitantes de información. Por tanto se ha buscado ilustrar la problemática y el potencial de estos recursos mediante la descripción de dos grupos muy importantes y conocidos: los moluscos y los crustáceos. De nuevo, este enfoque de ninguna manera debe interpretarse como una subestimación de la importancia de los corales, las esponjas y demás grupos marinos; ha sido utilizado meramente como un enfoque de conveniencia.

## I. IMPORTANCIA DE LOS MOLUSCOS DE EL SALVADOR

### A. INTRODUCCIÓN.

Las pesquerías de mariscos en El Salvador representan una industria muy importante por ser una fuente generadora de empleos y de ingresos económicos. A escala mundial, la

pesca de moluscos es tecnificada y orientada de manera intensiva para satisfacer una demanda creciente de más de 400 millones de libras por año.

Nuestras costas forman parte de la provincia Panámica, nombre que reciben las aguas territoriales desde el golfo de California hasta el Perú. Considerando los antecedentes preliminares del inventario de moluscos marinos disponibles en la Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA), se observa que de las 3,402 especies reportadas para la Provincia Panámica, solamente 402 especies diferentes (un 12% de las especies panámicas), se han colectado en El Salvador. Sin embargo, a pesar que el inventario de moluscos es preliminar, se encontró que 19 bivalvos y 46 caracoles no estaban reportados para el país, lo cual constituye un nuevo conocimiento para el rango de distribución biogeográfico de dichas especies. Cuando se comparan nuestros resultados con los bancos de datos de entidades científicas extranjeras, se manifiestan posibilidades de encontrar una cantidad muy cercana a las 3000 especies diferentes. Muchas de ellas podrían ofrecer nuevas expectativas de aprovechamiento económico para el país.

De las especies que tradicionalmente han tenido mayor demanda comercial y alimenticia en el mercado salvadoreño, se mencionan las siguientes:

Principales Moluscos de Valor Comercial en El Salvador

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITAT
Caracole jute	<i>Pachychilus</i> sp.	fondos lodosos de río
almeja gigante de río	<i>Mycetopoda subsinuata</i>	fondos arenosos y lodosos de ríos
cirilfa	<i>Anadara similis</i>	manglares
curil	<i>Anadara tuberculosa</i>	manglares
casco de burro	<i>Anadara grandis</i>	zonas de canal en manglares
canto de hacha	<i>Mytella strigata</i>	Manglares
almeja de mar	<i>Donax dentifer</i>	playas arenosas
Mejillón	<i>Mytella guyanensis</i>	manglares
ostra	<i>Ostrea iridescens</i>	Fondos rocosos y arrecifes
caracol de uña	<i>Melongena patula</i>	Fondos arenosos de las bocanas
caracol	<i>Strombus galeatus</i>	Pozas intermareales
caracol espionoso	<i>Muricanthus ambiguous</i>	Comunidades rocosas intermareales
caracol de corona	<i>Fasciolaria salmo</i>	Fondos lodosos de estuarios
calamar	<i>Loligo opalescens</i>	Mar abierto
Calamar gigante	<i>Dosidicus gigas</i>	Mar abierto
pulpo común	<i>Octopus vulgaris</i>	Cavidades rocosas intermareales
pulpo abrazador	<i>Octopus bimaculatus</i>	Cavidades rocosas intermareales

Hay pocos antecedentes de inventarios de moluscos en el país. Solamente contamos con los realizados por el extinto Instituto Tropical de Investigaciones Científicas (ITIC), que, en la década de los años 50, fue el pionero de la investigación científica de El Salvador. Las investigaciones más recientes fueron llevadas a cabo por el Museo de Historia Natural de El Salvador y por el Ministerio de Educación, que ilustra especies adicionales al inventario en su libro *Historia Natural y Ecología de El Salvador*.

Un aspecto interesante de la actividad extractiva de los moluscos, es que los pescadores de conchas y caracoles son en su mayoría mujeres y niños. Por lo general no consumen el producto, lo comercializan a cambio del efectivo mínimo para la compra de sus granos básicos. Fuente natural de ingresos, el recurso cumple con una positiva función social.

Culturalmente, las conchas y caracoles fueron utilizados por las comunidades indígenas. Representaron entonces ofrendas rituales en sacrificios humanos, para satisfacer a sus dioses ancestrales. En el sitio arqueológico de San Andrés, se encontraron conchas que se usaron en rituales sagrados. También, en el Estero de Manzanilla, Departamento de La Unión, se encuentran grandes "montañas" de conchas que los antepasados lenca usaron en ceremonias y como parte de su alimentación principal. En la actualidad, pobladores rurales que viven en la zona adyacente a los montículos de conchas precolombinas, trituran los restos calcáreos como fuente de calcio para alimentar a su ganado.

La importancia científica de los moluscos es notoria en los campos de la geología, paleontología, ecología y medicina entre otros. Gracias a la facilidad que tienen las conchas de ser preservadas en el tiempo y el espacio, sus fósiles permiten efectuar estimaciones sobre la edad geológica de los continentes y constituyen elementos importantes para reconstruir la vida del pasado. Desde el punto de vista ecológico, son importantes porque la presencia de ciertas especies de moluscos en un ecosistema determinado es indicadora del grado de contaminación del ambiente en particular. Recientes investigaciones farmacológicas les otorgan nuevo interés: hay especies de moluscos con procesos metabólicos excepcionalmente complejos, que puedan contener sustancias prometedoras para el tratamiento de enfermedades terminales como el cáncer.

En El Salvador, ya existe un mercado tradicional para el consumo y comercialización de conchas, caracoles, calamares y pulpos. Se distribuyen en la mayoría de ciudades de todo el país, en restaurantes de diferentes categorías y hasta en algunas cadenas de supermercados. Sin embargo, la captura de las especies de moluscos de importancia económica es artesanal, a excepción de los calamares. Atrapados de forma casual en las redes de arrastre de los barcos camaroneros, son comercializados pero no son objeto de una pesca especializada y un adecuado manejo.

## B. PROBLEMÁTICA Y DESARROLLO

Los aspectos cuantitativos y cualitativos que afectan a las poblaciones de moluscos salvadoreños, son semejantes a los observados para la mayoría de nuestras especies aprovechables. Las poblaciones comerciales de estos invertebrados, disminuyen por la excesiva explotación del recurso, la contaminación de sus aguas con sustancias químicas residuales, el rompimiento de sus cadenas alimenticias y la constante acumulación de sedimentos y suelos erosionados.

En los manglares, el espacio vital se ha reducido por la expansión de la frontera agrícola con monocultivos que erosionan los suelos, por la instalación de salineras, granjas camaroneras, extracción no controlada de la madera para leña y por la tendencia "urbanizadora" de la costa para asentamientos de vivienda o construcciones de infraestructura recreativa. Las playas rocosas, hábitat de muchas especies de caracoles, sufren deterioro debido a la extracción de la piedra para edificaciones, para consolidar la capa de fundación de caminos y para la producción de grava. Las especies de moluscos litorales, que viven dentro del sustrato de las playas arenosas, son constantemente perturbadas por la eventual circulación de vehículos y por los desechos y basura que diseminan muchos veraneantes.

Otra variable que daña las poblaciones de moluscos, es la excesiva pesca de especies tradicionales en el mercado de consumo. También, la pesca con explosivos, "barbascos" y venenos altamente letales, son prácticas atentatorias que afectan la salud humana y rompen el delicado balance natural del medio ambiente, acelerando el exterminio masivo de las especies residentes.



Tihuacal, cangrejo azul, venta ambulante / Foto: MARN.

*Transformar la oferta artesanal en una industrial destinada al mercado del mundo debería ser una de las metas del sector.*



Venta de cangrejos, mercado de Sonsonate / Foto: Luis Ramos.

La mayoría de especies comerciales de bivalvos son habitantes de los manglares. En consecuencia directa, sus poblaciones son afectadas por la inmoderada tala de los bosques de manglar, por la contaminación de sus aguas con sustancias de naturaleza orgánica, químicos industriales, venenos agrícolas y en algunos casos por derrames de petróleo y aceites de motores de las embarcaciones industriales y artesanales. Obviamente, la sobrecaptura influye en gran medida en la disminución de poblaciones de especies como los "curiles", "cascos de burro" y "ostras". Al observar las evidencias del pasado en los

montículos de conchas del sitio arqueológico del "Chapernalito", la desmedida "urbanización" costera y la deforestación de los manglares, se puede inferir que las poblaciones de conchas comerciales han sido diezgadas en un 75 a 80%, incrementando su esfuerzo de pesca, al grado que se ha tenido que recurrir a la importación para suplir la demanda comercial interna.

### **La Contaminación: Factor determinante en el aprovechamiento de los Recursos Acuáticos**

El aprovechamiento de los recursos marinos está limitado por el grado de contaminación de los mares y aguas continentales. Actualmente el uso de sedimentos es una herramienta común para el monitoreo de contaminación por metales en ecosistemas acuáticos. Se ha mencionado que los sedimentos almacenan metales y también son una fuente importante para la columna de agua. A partir de una investigación corta realizada por biólogos en el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, se hizo un muestreo de la Bahía de La Unión, donde actualmente son evacuados sólidos domésticos y aguas de desecho de la ciudad, afectando el sector nor-oeste del Golfo de Fonseca. El estudio detectó que los elementos más abundante fueron: Aluminio, Hierro, Zinc, y Cobre. El Cadmio y Níquel presentaron concentraciones menos elevadas. Un estudio homólogo en el Puerto de Acajutla rindió mayores índices de contaminación, lo cual es debido a la intensidad de las actividades industriales y portuarias. (Ministerio de Medio ambiente y Recursos Naturales, No. 1998. Una nota corta sobre Los Metales Pesados de la Bahía de La Unión, Golfo de Fonseca, El Salvador, C.A)

Lo anterior hace ver la necesidad de actualizar nuestro inventario de moluscos, incluyendo en el muestreo el mayor número posible de hábitats marinos, agua dulce y terrestres. Las expectativas de encontrar especies nuevas para la ciencia en las investigaciones relacionadas con los inventarios es muy alta. Al conocer exactamente lo que tenemos, podemos ampliar con propiedad el valor económico y social de nuestros recursos.

Las causas fundamentales que han afectado la investigación malacológica en los últimos veinte años son de naturaleza social y financiera al igual que otras disciplinas. Durante los años del pasado conflicto y de la convulsión social generada por el mismo, no hubo condiciones mínimas de seguridad para la investigación de campo, y las prioridades financieras se encausaron a lo inmediato.

Es importante reconocer que con la participación de ONG y entidades gubernamentales relacionadas con la vida silvestre, se han implementado esfuerzos valiosos para la conservación de los recursos malacológicos del país y para la restauración de los ambientes costeros; también, se han realizado campañas emergentes de limpieza y saneamiento de playas que contribuyeron a evitar enfermedades o epidemias tras el uso masivo de nuestras playas en vacaciones.

El deterioro de los ambientes costeros, que configuran el gran hábitat de los moluscos, puede mitigarse con medidas restauradoras del recurso. Con una proyección de desarrollo sostenible, que garantice el equilibrio dinámico de las poblaciones de moluscos, es dable mantener la importante función social y económica que estas especies nos representan.

Entre 1978 y 1984, el Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre realizó un exitoso ensayo. La idea era lograr las bases técnicas para el manejo y restauración de un bosque de manglar localizado en la Barra de Santiago, Ahuachapán. El programa consistió en la veda de una pequeña porción de manglar ("canal del zapatero"), donde se protegieron las especies de "curiles" y "casco de burro" presentes en el sitio. También se recolectaron especímenes inmaduros de otras áreas adyacentes para que su crecimiento y maduración ocurriera dentro de la zona vedada. Paralelamente, se colectaron embriones de mangle rojo para su posterior siembra en fragmentos del bosque que se encontraban

bastante deforestados. Los resultados del programa fueron positivos. La estructura de las poblaciones manejadas de "curiles" y "cascos de burro" se favorecieron con la presencia de individuos con capacidad reproductora y se cosecharon conchas con tallas y pesos muy atractivos para el mercado local.

En 1992, con financiamiento del Fondo Iniciativa para las Américas de El Salvador (FIAES), algunas ONG retomaron la iniciativa y trataron de reproducir el efecto de restauración en los manglares de la Barra de Santiago y en la Isla Tortuga de la Bahía de Jiquilisco, Departamento de Usulután. Estos programas, validaron una metodología integrada de manejo de un recurso, en vistas a la conservación y aprovechamiento económico de dichas especies de moluscos.

### C. POTENCIAL

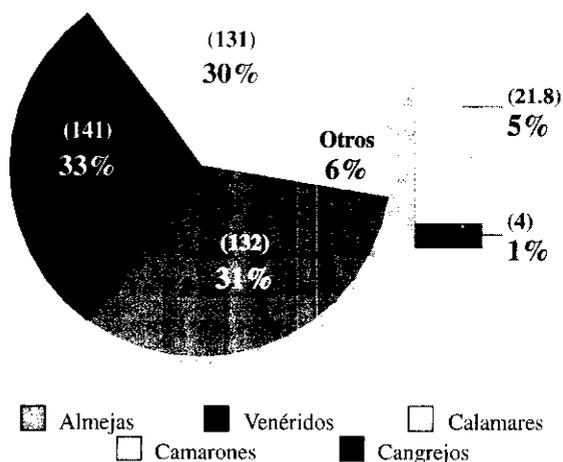
Un reto para el país es transformar su oferta artesanal en una industrial destinada al mercado de moluscos del mundo, que tiene una demanda enorme e insatisfecha.

Al analizar la demanda internacional, se infiere que las pesquerías de moluscos son prometedoras. Pueden a futuro convertirse en excelentes opciones industriales para nuestro país que posee una costa tropical sólo aprovechada parcialmente hasta ahora.

Las especies comerciales de calamares constituyen una buena opción de desarrollo económico para el país. Estas especies son activas nadadoras que pueden ser capturadas con eficiencia de noche. En la pesca nocturna, son atraídas hacia las redes de arrastre de los barcos con sistemas de luces espectrales. Las especies de mayor demanda en el mercado internacional son muy frecuentes en nuestro mar territorial que comprende un promedio de 64,000 Km<sup>2</sup>. Solamente, el mercado americano demanda más de 131 millones de libras de calamares por año. La mayoría es para el consumo local y, un 40 a 45%, se procesa y va a los mercados europeo y asiático.

El mercado americano es el principal importador y exportador del producto procesado, reportando las cifras anuales siguientes:

**Importaciones de Moluscos y Crustáceos**  
(USA/millones de libras)



Fuente: Internet / <http://www.altiro.com/altiro/fram/A00>

La pesca industrial de calamares es prometedora, pero se necesita validar dicho potencial con estudios sobre su dinámica de poblaciones; determinación de su estructura poblacional; ciclos reproductivos y sus migraciones. De esta manera, se podría estimar el tamaño de la flota de barcos pesqueros que puedan dedicarse a esta industria, con el objeto de garantizar la perpetuidad del recurso y mantener constantes sus niveles de productividad.

También, al estimar el tamaño de las poblaciones de los calamares comerciales (*Dosidicus gigas* y *Loligo opalescens*), se puede valorar la posibilidad de implantar una industria exportadora del producto procesado, en donde se logran ingresos económicos mucho mayores a los obtenidos con la venta de calamares frescos o congelados.

Comparando los datos conocidos de moluscos de la provincia Panámica con los salvadoreños, observamos:

Por las cifras del cuadro, que representa las especies comerciales, vemos qué poco conocemos nuestros moluscos, y cuánto perdemos por ignorarlos.

En el futuro, si se trasplanta tecnología de crianza y cultivo de moluscos en condiciones de laboratorio y, también, si se implementan de sistemas de maricultura, nuestro país puede desarrollar una capacidad productiva que a mediano plazo permita la exportación de ostras y almejas hacia los mercados internacionales.

Las "ostras" constituyen otro recurso de enorme potencial económico. A lo largo de toda la costa salvadoreña contamos con diferentes ambientes rocosos que son el hábitat de las colonias ostrícolas. Hasta la fecha son aprovechadas en forma individual por pescadores que conocen técnicas de inmersión y cuentan con un equipo mínimo. El mercado principal de las ostras son los restaurantes de la localidad, los grandes centros urbanos y algunas cadenas de supermercados.

En 1978, ensayos experimentales sobre sistemas de Long Line y construcción de arrecifes artificiales, fueron llevados a cabo por la entonces Dirección Nacional de Pesca y biólogos del Cuerpo de Paz de los Estados Unidos en la playa del Tamarindo, Departamento de La Unión. Se obtuvieron datos básicos sobre el cultivo de ostras en estos sistemas flotantes, y se observó un incremento significativo en la diversidad de especies de valor comercial que se desplazaron a la zona del arrecife, por ejemplo: pargos, meros, pulpos, langostas y larvas de ostras que buscan un sustrato para fijarse.

Especies comestibles "menores", bivalvos del grupo de las almejas y "ostiones", son colectadas a lo largo de las playas arenosas del país. Preservados en salmuera, se venden en mercados populares y supermercados.

CLASES	ESPECIES	EL SALVADOR	PANAMICAS	%
Pelecípoda	conchas, almejas y ostras	149	800	18.63
Gastrópoda	caracoles y "babosas"	248	2450	10.12
Cefalópoda	calamares y pulpos	5	67	7.46

En el ámbito general, se observa que en nuestro país las especies comerciales de moluscos se ajustan a la dinámica competitiva del mercado interno, y cumplen con las leyes de oferta y demanda. La oferta del producto, a pesar que es proporcionada por fuentes artesanales, es relativamente eficiente y constante.

## D. PROPUESTAS

Considerando que los moluscos cuentan con especies de alto valor alimenticio y comercial para el país, se recomiendan acciones que posibiliten un crecimiento y uso sostenido del recurso en concordancia con la función social del mismo; y, se mencionan las siguientes:

- a) Realizar el inventario de toda la diversidad de moluscos de El Salvador, con énfasis en identificación, distribución, usos tradicionales y usos potenciales. Asimismo, hacer estudios detallados de los ciclos anuales, alimentación y ciclos de vida de los moluscos más aprovechados, como base indispensable para su manejo y restauración.
- b) Mediante investigación y ensayos, desarrollar la tecnología necesaria para producir en forma intensiva ostras, curiles, cascós de burro y otros moluscos de gran valor alimenticio y económico, de forma sostenible, rentable y eficiente. Esto debe incluir el manejo de bancos y arrecifes artificiales, entre otras técnicas. De la misma manera, se debe buscar formas de manejo y aprovechamiento de poblaciones libres de jutes y otros moluscos, a fin de optimizar rendimientos y mantener o inclusive incrementar las poblaciones aprovechadas.
- c) Formular una política y planes de manejo para los manglares que contemplen su valor para la fauna silvestre y la pesca, y no simplemente su condición de zonas boscosas. Realizar obras de restauración y manejo de los manglares que permitan optimizar su productividad biológica.

## II. IMPORTANCIA DE LOS CRUSTÁCEOS DE EL SALVADOR

### A. INTRODUCCIÓN

En territorio salvadoreño se han registrado 145 especies de crustáceos, sin incluir microcrustáceos. Dentro de este re-

curso, tres grupos destacan por su valor económico: camarones, langostas y langostinos y cangrejos, que son explotados por la pesca industrial y la artesanal, pero hay producción en acuicultura de agua dulce y marina. Como los mayores ingresos son generados por camarones, sobre ellos se centra el interés estadístico y, por lo tanto, la información sobre este grupo es, relativamente, la más accesible y confiable. En 1996 (fecha de las estadísticas pesqueras más recientes accesibles) la extracción total de crustáceos alcanzó la cantidad de 6,933,283 kg., que generaron un ingreso de ₡247,756,133.072. Esta suma no registra en su totalidad la actividad artesanal. El 84% de esta producción corresponde a la pesca industrial; el 13% a la pesca artesanal marina; y el 3% restante a la pesca artesanal continental y a la acuicultura de agua dulce y marina. Cuando observamos que la actividad total del subsector pesquero para 1996 generó una producción de 14,319,520 kg. con un valor de ₡ 316,109,450.00, advertimos que el recurso crustáceos es, en la actualidad, el generador del 78.38% de los ingresos económicos obtenidos por el subsector pesquero. Este total tampoco registra la totalidad de la actividad artesanal.

La utilización de especies comestibles por parte de pescadores artesanales se remonta a épocas no documentadas. Antes de 1958 no se compilaban datos estadísticos - el gobierno mostraba poco interés por la actividad pesquera y su control- y los únicos datos disponibles fueron los relativos a barcos operando. Una investigación sobre los recursos pesqueros marinos realizada entre 1952 y 1953, señaló la existencia de cantidades comerciales de crustáceos (camarones, langostas y cangrejos...) e incluyó dentro de las recomendaciones, la conveniencia de que el gobierno restringiera la pesca, poniendo un límite al número de embarcaciones de la flota. Con el transcurso de los años, se ha vuelto más notoria la preocupación por la sobrepesca de los crustáceos; de manera sobresaliente la de camarones, cangrejos y langostas. Si el desgaste reflejado en el descenso de las poblaciones de crustáceos alcanzara niveles críticos ahora, como ha sucedido en otras ocasiones, desencadenaría problemas graves en el desarrollo social y económico.

La industria tecnificada opera en toda la plataforma continental desplazándose usualmente en un área costera comprendida entre la costa y 40 brazas de profundidad. Aún hoy, después de 38 años, continúa siendo zona de captura tradicional, en la que predominan las 5 especies de camarones más codiciadas. El langostino se captura a mayores

profundidades. La pesca artesanal se realiza a través del sistema de aguas continentales, aguas salobres y manglares y de una franja marina que se inicia desde la línea de playa hasta unos 6 km. de la costa, conocida como zona de bajura. Su interés se centra en mayor diversidad de crustáceos y peces comerciables, muchos de ellos excluidos por la pesca tecnificada, e incluso aquellos capturados incidentalmente en las operaciones orientadas al camarón.

Los dos camarones de río más importantes, el negro por su mayor talla y el común por su abundancia, sólo están presentes en lagos y corrientes costeras con conexión directa al mar, y en esteros. El cangrejo de río se reproduce indistintamente en lagos y ríos, y sus poblaciones son aparentemente mayores en lagos. Estos también fueron abundantes en bosques aledaños a los cuerpos de agua.

Los cangrejos terrestres (ajalines, punches, tihuacales...) se localizan en la región supralitoral, relictos forestales costeros o en manglares; son organismos anfibios, dependientes del agua marina para su reproducción y primeras etapas de desarrollo, y comparten con otros crustáceos las orillas de canales y base del bosque salado que quedan en seco cuando baja la marea. Las jaibas, cangrejos nadadores, también usan los canales de los esteros que no se secan como zonas de cría.

Sin embargo, la mayoría de crustáceos registrada en el país sólo puede vivir en aguas oceánicas, aunque muchas especies recurren a las aguas salobres de los estuarios para desovar o como zonas de cría. Esta mayoría de crustáceos se desplaza sobre un substrato fangoso que representa cerca del 92 por ciento de la superficie de la plataforma continental salvadoreña, donde son capturados por la flota pesquera.

Langostas verdes, y varias especies de camarones mantis o galeras, y camarones de roca o carapacho duro, están restringidas o confinadas a fajas rocosas que sólo representan el 5% de la superficie de la plataforma continental salvadoreña. La mayor población de langostas verdes se localiza en la costa del Bálsamo, al este de Punta Remedios. Suelen ser capturadas, en volúmenes irregulares, por embarcaciones camaroneras cuando se desplazan sobre fondos blandos o se asocian a bancos de camarones. Existe la probabilidad de que emprendan migraciones como lo hacen en otras latitudes, pero localmente no se han realizado observaciones con la finalidad de confirmar esta suposición. Las langostas cuca o areneras son características del substrato blando.

El entorno de las islas volcánicas salvadoreñas del Golfo de Fonseca y la faja rocosa-pedregosa frente a Punta Amapala, atrae fuertemente la atención y el interés de un crustáceo conocido como cangrejo apretador moro, por lo que su distribución está marcadamente restringida a esta zona dentro del territorio nacional. Este crustáceo es más activo y abundante en bancos ostreros y, aunque no existe información estadística regular sobre su captura, un muestreo por sondeo con extractores, comerciantes y consumidores, reflejó que se extrae un promedio de 80 docenas diarias que generan alrededor de \$ 3,456,000.00 anualmente (probablemente mucho más). La docena de apretadores moros de talla pequeña -80 mm longitud de carapacho, aproximadamente- se cotiza en la actualidad en La Unión a \$120.00. Un apretador adulto alcanza tallas de 110 mm de longitud de carapacho y sus pinzas suelen estar bien desarrolladas; el valor de una docena es de \$ 150.00 ó un poco más.

Dentro del ámbito nacional, el consumo de crustáceos per capita anual aparente es bajo: 0.08 Kg. por habitante. El consumo anual de pescado y mariscos per capita aparente en El Salvador es de 2.38 Kg. por habitante. No existe información actual sobre la oportunidad de empleo que genera la captura de crustáceos en El Salvador.

Pescadores, comerciantes e investigadores, manifiestan y confirman que las poblaciones de algunas especies experimentan una declinación acelerada o paulatina, siendo los casos mejor documentados los de camarones: los marinos de exportación, por el sensible descenso en las poblaciones, tallas, captura, comercio y divisas; y, los de agua dulce, por su desaparecimiento parcial o total en muchos lagos y ríos.

## B. PROBLEMÁTICA Y DESARROLLO

La declinación del recurso crustáceos se debe a varios factores: la sobreexplotación, deforestación, construcciones a lo largo de la costa marina y riberas de cuerpos de aguas continentales y la contaminación de ríos, lagos, esteros y playas. Es evidente que la fauna de crustáceos ha sufrido grandes pérdidas por el deterioro ambiental.

En un principio, las capturas de especies comestibles eran destinadas a la subsistencia casi en su totalidad, y sólo en mínima escala al mercado. Esta actividad era desarrollada de manera bastante exclusiva por adultos. En la actualidad, como antes señalamos la captura artesanal de subsistencia es realizada en su mayor parte por muje-

res y niños. Conforme fue aumentando la densidad de los centros urbanos y la creación de nuevos núcleos en la proximidad de playas y corrientes fluviales, se dieron dos situaciones, independientemente de la deforestación para obtener madera y leña:

- a) el incremento en la demanda de crustáceos para alimento y de trabajadores especializados en su captura y
- b) la producción a escala mayor de basuras y desechos tóxicos domésticos, agrícolas e industriales.

El desequilibrio y alteración de los ecosistemas se reflejó paulatinamente primero en los cuerpos de aguas continentales, donde la necesidad de incrementar los bajos ingresos condujo al empleo de los más variables e inusitados métodos de captura; mientras, por otra parte, la calidad del agua influenciaba negativamente la productividad de flora y fauna. Los camarones de agua dulce son organismos representantes de tramos de ríos no contaminados, y muchas corrientes fluviales, como los ríos: Lempa, Grande de San Miguel, Acelhuate, Suquiapa, Jiboa, Cara Sucia o Grande de Sonsonate, después de recibir la descarga de aguas afluentes procedentes de poblaciones o zonas agrícolas e industriales, sólo contienen organismos indicadores de contaminación crítica. El río Grande de San Miguel, por ejemplo, hace décadas ya que no presenta diversidad de especies en su curso inferior, y esta es casi nula en sus alcances medios y superiores.

Las zonas costeras de los ríos presentan los niveles de contaminación más elevados transportando microorganismos patógenos como el *Vibrium cholera* que sobrevive al agua salada. Independientemente de que el destino final de estas descargas contaminantes lo constituyan esteros y playas marinas, el creciente número de construcciones en sectores costeros y estuarinos (La Libertad, La Costa del Sol, por ejemplo), ha merchado en forma crítica las poblaciones de estos organismos, despojando de sus hábitats naturales a numerosos cangrejos terrestres, así como a otras especies que actualmente sólo poseen un interés ecológico.

Las poblaciones de crustáceos, eminentemente marinos, vienen soportando la mayor presión de su historia desde que sus capturas iniciaron el declinamiento de especies con valor comercial y con valor ecológico. La captura de camarones blancos, en razón de su demanda comercial en el extranjero, incrementó la flota de embarcaciones de arrastre. Estadísticas pesqueras registran un promedio de

82 embarcaciones operando diariamente, dentro de un total de 137 en 1986. El esfuerzo pesquero ideal es de 65 barcos: un total de 89 barcos con un promedio diario de 72 activos durante 1996 contradice las recomendaciones tendientes a un aprovechamiento máximo sostenible. Las capturas promedio anual por unidad de esfuerzo de pesca para los camarones blancos inicialmente fueron de 167.40 kg. (372 lb) diarias por barco, pero descendió a niveles alarmantes como 58.48 kg. (130 lb) diarios por barco en 1996.

El número de licencias otorgadas para ejercer la pesca industrial (226), y la pesca artesanal (6500+), es aún más sorprendente y preocupante. Todavía en 1965 un porcentaje no estimado de las capturas incluía un considerable volumen de crustáceos acompañantes del camarón blanco; a causa de sus ricas poblaciones y la avaricia que generaba su captura, los acompañantes eran desdeñados y devueltos al mar desaprovechando el recurso. Cuando los camarones de exportación comenzaron a reflejar el agotamiento e incapacidad de repoblación, notable en la reducción de volúmenes de captura y tallas, algunos crustáceos acompañantes fueron tomados en consideración para suplir el mercado interno, entre ellos, camarones mantis, cangrejos tímidos, candados, mursias y camaroncillos.

Hace décadas se señaló que existe competencia entre unidades de pesca. Tiende a disminuir la eficiencia de las mismas a medida que su número aumenta, y debido a tal competencia las capturas por unidad de esfuerzo disminuyen más notoriamente que la pesca total. Desde 1960, cada vez se desembarcan cantidades de camarones más pequeños y de otros crustáceos en general. La nivelación momentánea entre las capturas totales y el aumento del esfuerzo pesquero solamente es aparente, ya que más tarde no se pueden incrementar las capturas totales. Un factor que contribuye a mal interpretar el esfuerzo pesquero diario por barco: la piratería, que por períodos se vuelve crítica e incontrolable.

La disminución en capturas y tallas se debe al desconocimiento de la biología y ecología de los crustáceos y a la incontrolable actividad pesquera. Los camarones marinos de mayor interés comercial en El Salvador desovan en aguas completamente marinas, de abril a agosto, al igual que casi todos los crustáceos, cuando hay incremento en la temperatura; 300.000 hasta 1.000.000 de huevos fertilizados son liberados por cada hembra; estos eclosionan más o menos 24 horas después y las larvas quedan a merced de las corrientes; a los 15 o 20 días las larvas han superado 10 fases lar-