



ECO CIENCIA

Fundación Ecuatoriana
de Estudios Ecológicos

1323

LA INVESTIGACIÓN
PARA LA CONSERVACIÓN
DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA
EN EL ECUADOR

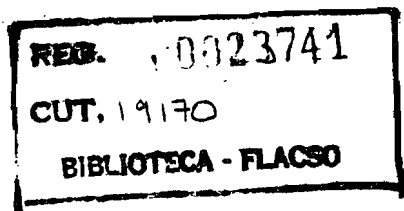
**Memorias del Simposio
llevado a cabo
del 10 al 12 de junio de 1992**

Patricio A. Mena & Luis Suárez
Editores

Quito, 1993

UB:19170

333.95
557m
ej. 2



EcoCiencia, Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos, es una entidad científica, privada, sin fines de lucro, dedicada a la investigación y la educación ambiental. Los proyectos de EcoCiencia buscan alternativas para el uso y el manejo racionales de los ecosistemas que permitan satisfacer las necesidades humanas y, al mismo tiempo, conservar la diversidad biológica y los recursos naturales del Ecuador.

Las opiniones vertidas en los artículos que integran esta obra son responsabilidad de sus respectivos autores y no necesariamente reflejan la posición institucional de EcoCiencia.

© EcoCiencia 1993

Registro Nacional de Derechos de Autor

Partida de Inscripción No. 007140 (3 de junio de 1993)

ISBN-9978-82-357-3

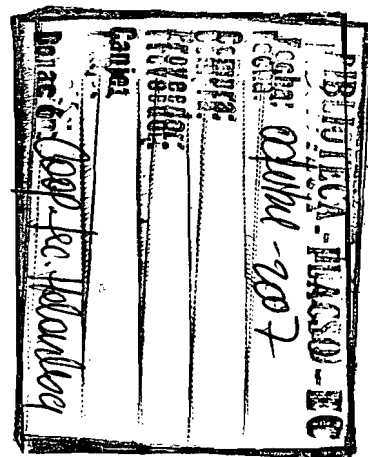
Editores: *Patricio A. Mena y Luis Suárez M.*

Coordinador General del Simposio: *Luis Suárez M.*

Diagramación y Levantamiento de texto: *Patricio A. Mena*

Asistente de Edición: *Nicole Merchán M.*

Diseño de la Portada: *Antonio Mena V.*



Impreso en el Ecuador por Offset Impresores, Telf.: 508-418, Fax: 508-419.

Esta obra debe citarse así:

Mena, P.A. & L. Suárez (Eds.). 1993. La Investigación para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Ecuador. EcoCiencia. Quito.

EcoCiencia

Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos

P.O. Box 17-12-257

Tamayo 1339 y Colón

Teléfonos: 548-752/526-802 e-mail (internet): ecocia@ecocia.ec

Quito, ECUADOR

TABLA DE CONTENIDOS

Presentación	ix
Agradecimientos	xiii
Autores	xv
PRIMERA PARTE	
CONSERVACIÓN Y BIODIVERSIDAD	
La Biología de la Conservación, una ciencia sintética de emergencia <i>Patricio A. Mena</i>	3
La diversidad biológica del Ecuador <i>Luis Suárez y Roberto Ulloa</i>	13
Extinción biológica en el Ecuador occidental <i>Callaway H. Dodson y Alwyn H. Gentry</i>	27
SEGUNDA PARTE	
LA DOCUMENTACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	
Los inventarios botánicos en el Ecuador: Estado actual y prioridades	61
<i>David Neill y Benjamin Øllgaard</i>	
Inventarios de los vertebrados del Ecuador <i>Luis Albuja, Ana Almendáriz,</i> <i>Ramiro Barriga y Patricio Mena Valenzuela</i>	83
La organización de la información sobre biodiversidad: el Centro de Datos para la Conservación <i>Aída Álvarez y Tarcisio Granizo</i>	105

**TERCERA PARTE
CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y CONSERVACIÓN**

La investigación social en la
conservación de la biodiversidad
Teodoro Bustamante 115

Diversidad biológica y cultural
en la Amazonía ecuatoriana
Lucy Ruiz 129

**CUARTA PARTE
INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN *IN SITU***

Investigación en Galápagos:
un aporte a la conservación
Alfredo Carrasco 151

Investigación y conservación en la
Reserva de Producción Faunística Cuyabeno
*Tjitte de Vries, Felipe Campos, Stella de la Torre,
Eduardo Asanza, Ana Cristina Sosa y Fabián Rodríguez* 167

**QUINTA PARTE
INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN *EX SITU***

Investigación y conservación de los recursos fitogenéticos:
Las experiencias del INIAP
Jaime Estrella y César Tapia 225

Manejo en cautiverio y conservación de
reptiles en las Islas Galápagos
Linda J. Cayot y Arturo Izurieta 237

**SEXTA PARTE
INVESTIGACIÓN Y MANEJO**

La investigación y el manejo
de los recursos marinos en el Ecuador
Günther Reck y Mario Hurtado 261

Investigación y manejo forestal en el Ecuador
Walter A. Palacios 283

La investigación para la conservación de la diversidad biológica en el Ecuador: el Proyecto SUBIR <i>Jody R. Stallings</i>	305
--	-----

SÉPTIMA PARTE

LA INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN: PRIORIDADES Y DESAFÍOS

Prioridades de investigación en las áreas protegidas <i>Oswaldo Báez</i>	325
--	-----

La conservación de la diversidad biológica en el Ecuador: Prioridades de investigación <i>Luis Suárez</i>	333
---	-----

BIBLIOGRAFÍA	343
---------------------------	-----

ÍNDICE	365
---------------------	-----

CUARTA PARTE

**INVESTIGACIÓN
Y CONSERVACIÓN *IN SITU***

LA INVESTIGACIÓN EN LAS GALÁPAGOS: UN APORTE A LA CONSERVACIÓN ¹

Alfredo Carrasco

INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de las Islas Galápagos necesariamente dirigimos una mirada retrospectiva hacia Charles Darwin, el naturalista inglés que legó a la humanidad su genial teoría sobre el origen y la evolución de las especies. Sus libros, verdaderos documentos históricos, fueron cuestionados por aquellos que, aferrados a sus dogmas, lo acusaron de hereje y blasfemo; pretendieron sumir en el oscurantismo todo ese esfuerzo científico, producto de una fe inquebrantable en el conocimiento logrado tras largas y arduas jornadas de campo, laboratorio y reflexión.

Hacer reverencia a quién descubrió al mundo los valores que la naturaleza del archipiélago ofrecía, es justo, ya que él y los científicos que le precedieron han contribuido, de una u otra manera, al descubrimiento y valoración de la unicidad, baja diversidad biológica, altas tasas de endemismo y presencia de procesos evolutivos poco alterados y especiales rasgos geológicos que caracterizan a los ecosistemas insulares. Son responsables también, directa o indirectamente, en especial en los últimos 30 años, de una mayor presencia humana en las islas. La divulgación científica y su interpretación han despertado el interés por visitarlas y con ello se ha incrementado también el número de residentes.

¹ Esta presentación tiene como base los trabajos de Carrasco (1992 a, b).

EL HOMBRE Y LAS ISLAS: RESEÑA HISTÓRICA

Esta reseña sintetiza la presencia del hombre en las islas y sus diferentes grados de integración o influencia. Las consecuencias de su presencia, positivas o negativas, tienen profunda importancia para entender los 30 años pasados.

La presencia humana en las islas en épocas prehispánicas ha sido motivo de controversia y tema de análisis continuo. Se ha descartado que hubiesen existido asentamientos humanos de carácter permanente en el archipiélago ya que no se han reportado evidencias que demuestren presión por uso ni de que se hayan afectado los ecosistemas isleños por acción de poblaciones indígenas. La evidencia arqueológica demuestra que la ocupación fue estacional o temporal.

Con el descubrimiento por el español fray Tomás de Berlanga en 1535, las islas comienzan a ser parte de la historia actual del hombre, y a sentir los rigores de su presencia.

Durante el siglo 16 las islas son visitadas esporádicamente por algunos navegantes españoles, quienes abundaron en detalles sobre la posición de ellas. Ortelius hace la primera referencia en la carta geográfica que publica en 1570.

En los siglos 17 y 18 son visitadas por piratas y corsarios quienes las usaron como refugio; además, la posición estratégica posibilitaba controlar la navegación de los barcos españoles. Los balleneros y cazadores de focas peleteras hacen su arribo a principios del siglo 18 y se inicia así una indiscriminada captura de tortugas gigantes poniendo en riesgo las poblaciones, extinguiendo al menos dos razas; además, se llevó casi a la extinción a las focas peleteras.

El siglo 19 tiene especial importancia para las Galápagos pues se dan los primeros intentos de colonización. El Estado del Ecuador toma posesión en 1832 y autoriza el establecimiento de la primera colonia en Isla Floreana. Charles Darwin las visita en 1835. Una colonia se instala en 1868 en la Isla San Cristóbal, la que fue administrada bajo un régimen de terror; se instaló un ingenio azucarero que se autoabastecía de productos básicos y que quizá fue el mayor esfuerzo colonizador de aquella época. En 1893 se establece una colonia en Isla Isabela. Durante este siglo se introduce una serie de animales domésticos, los que, al salir del control de sus dueños por el fracaso de las colonias, se remontaron y se volvieron cimarrones; estos animales, junto con las ratas introducidas (*Rattus rattus*), son los que más daños han causado a la vida animal y vegetal que forma parte de los ecosistemas terrestres insulares; se introduce además, entre otras plantas, la guayaba (*Psidium guajaba*).

En el siglo 20 la presencia del hombre se acentúa; las colonias de la Isla San Cristóbal e Isabela se mantienen. La colonización de Santa Cruz se inicia en 1925 con una familia de pescadores y una compañía noruega, quienes se dedicaron a las actividades pesqueras. Una nueva fase de colonización desde el continente ecuatoriano tiene lugar a partir de 1949: son refugiados ecológicos que abandonan sus lugares de origen por

diversos factores, como el terremoto de Ambato o las sequías que asolaron Loja y Manabí. Llegaron con sus propias costumbres de manejo y uso del suelo. En este siglo se introducen varias especies vegetales agresivas como la cascarilla (*Cinchona succirubra*) en Santa Cruz, la supirrosa (*Lantana camara*) y la mora (*Rubus* sp.) entre otras; se introducen además chivos (*Capra hircus*) en algunas islas despobladas.

PRINCIPALES ACCIONES DE CONSERVACIÓN

La investigación científica en la región insular ha estado íntimamente ligada con las acciones de conservación de los ecosistemas insulares, pero es válido decir que, en general, no se entiende el significado o los alcances del término Conservación de los ambientes naturales o ecosistemas; quienes tienen una visión de corto plazo esperan resultados inmediatos. Los resultados de un proyecto de conservación se los debe esperar en el mediano o en el largo plazo, luego de mucho trabajo, una buena dosis de paciencia y además fondos. Con esa visión se trabaja en las islas. Han existido problemas, pero también éxitos.

Las primeras iniciativas por conservar los ecosistemas isleños se dan en 1934 y 1936 cuando el Gobierno del Ecuador protege algunas islas, iniciativa que no prosperó; nuevamente, en 1959 las islas son declaradas Parque Nacional, al mismo tiempo que se crea la Fundación Charles Darwin, una organización internacional a la que se encarga realizar los estudios que garanticen la conservación de la vida natural de las islas y de los mares que las rodean. En 1964 se inaugura la Estación Científica Charles Darwin (ECCD) y en 1969 se establece el Servicio del Parque Nacional Galápagos (SPNG), entidad gubernamental encargada de la administración del Parque. En 1973 se fijan los límites definitivos del Parque Nacional. En 1979, la UNESCO las incorpora en la lista de Patrimonio Natural de la Humanidad. En 1986 son declaradas las aguas que rodean al archipiélago como Reserva de Recursos Marinos y, en 1990, se declaran a las aguas interiores de la Reserva Santuario de Ballenas.

CONCEPTOS GENERALES

El hombre ha causado mayor extinción de especies en las islas que en el continente, comparativamente en términos de territorio, como se ve en el siguiente ejemplo: de las 94 especies de Aves conocidas que se han extinguido, solo 9 son continentales (Gorman, 1979). Frecuentemente, más especies de Aves de Hawaii están en las listas de protegidas o en peligro que el total de las que se reportan para el territorio de los Estados Unidos continentales. De la información que se conoce sobre otros grupos de animales, se indica que las extinciones causadas por el hombre son invariablemente más frecuentes en ambientes insulares (Vitousek, 1990).

Entre las causas que provocan la extinción de especies en las islas están la deforestación y el fuego, la introducción de mamíferos ramoneadores y otros, las actividades agrícolas y la introducción de plantas exóticas (Heywood, 1979). Todos estos facto-

res pueden ser importantes en el continente, pero la introducción de estos (deliberada o accidental) es desproporcionadamente importante sobre las islas (Elton, 1958). Los archipiélagos o islas aisladas carecen de la mayoría de elementos de la biota continental, y sus especies nativas, por lo tanto, carecen de defensas que los protejan contra los depredadores y ramoneadores.

Las invasiones biológicas no son el único factor que provoca una elevada tasa de extinciones de las especies isleñas. Los niveles de extinción son considerablemente más altos porque las especies nativas de las islas forman pequeñas poblaciones, tienen una restringida diversidad genética y una estrecha área de vida que, en un momento dado, están compartiendo con el hombre que causa alteraciones por la introducción de las prácticas de uso del suelo, llevando a límites críticos el ya limitado hábitat (Vitousek, 1990).

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN GALÁPAGOS

Breve Reseña Histórica

El interés científico por las islas se remonta quizá a los primeros visitantes. Ellos, entre sorprendidos e incrédulos, detallaron en sus reportes sobre los animales que encontraron y fantasearon sobre su localización:

"Algunos llenaron los libros de la historia con sus reportes de viajes y fantasearon sobre misteriosas islas que se encontraban allende los mares pobladas de extrañas criaturas. Las referencias inexactas las envolvieron en un halo de misterio, las transformaron en encantadas y quedaron flotando en la mente de bucaneros, piratas y balleneros como algo inalcanzable, remoto, mágico... de leyenda" (Carrasco, 1991).

Los naturalistas que viajaron a bordo de los buques piratas o bucaneros, incluso de los balleneros, dejaron una rica y abundante información sobre la particular naturaleza de las islas, información que motivó a los científicos de muchos lugares del mundo a visitarlas, todos ellos interesados principalmente en historia natural. Hoy en día continúan como punto de referencia de muchos investigadores. La producción científica y las publicaciones superan las tres mil, siendo la más conocida sin dudas la de Darwin; la gran mayoría de ellas se realizó en los últimos 30 años.

En estos treinta años de trabajo el esfuerzo principal fue dirigido a entender los ambientes terrestres. Las investigaciones enfocaron la sistematización de las especies nativas, endémicas, e introducidas. Se evaluaron el estado de las poblaciones de los animales y los impactos que sobre las especies propias causaron las introducidas, y se definieron estrategias para su protección, control o erradicación según el caso.

Los ambientes marinos, si bien es cierto que se los consideraba importantes, no recibieron al inicio mayor atención por cuanto en tierra los problemas eran mayores y visibles. Sin embargo, se recomendó su protección e incorporación al Parque Nacional en una franja de dos millas contadas desde la línea de marea. A fines de los setenta se inicia un programa de investigaciones marinas con el propósito de ampliar el horizonte del conocimiento, esto se traduce en una propuesta para declarar la Reserva de Recursos Marinos en 1986.

La investigación científica, sin lugar dudas, ha aportado significativamente para fortalecer las acciones de conservación de los ecosistemas insulares. En la formulación de los diferentes planes de manejo, tanto del área terrestre como de la marina, la información científica ha sido importante base de referencia en la toma de decisiones. Las áreas que más se han desarrollado científicamente en la región ha sido las siguientes: herpetología, mamíferos introducidos, entomología, ornitología y biología marina; se ha desarrollado, además, a nivel de actividades relacionadas con la educación ambiental. Como soporte a la investigación científica están actividades de monitoreo océano-atmosférico y sismología. Haciendo un rápido recuento de los resultados de los trabajos en cada área, podemos decir lo siguiente:

Herpetología y mamíferos introducidos

Al inicio simplemente no se podía llegar hasta las islas y emprender programas de protección, control o erradicación sin antes disponer de una base científica que oriente las estrategias de manejo. Así se evalúa, como primer paso, el estado y distribución de las especies propias y exóticas; los resultados mostraron un serio declinamiento en las poblaciones de las especies endémicas, particularmente de las tortugas gigantes (*Geochelone elephantopus*). Se determinó que las razas nativas de Santa Fe, Fernandina y Floreana habían desaparecido. Como resultado, se formularon planes para proteger las poblaciones más amenazadas y se inició el programa de erradicación de chivos de las islas pequeñas y de control en las islas grandes; este programa ha sido positivo en la mayoría de los casos como Española, Santa Fe y Pinta, pero en Alcedo y Santiago el problema subsiste.

La presencia de perros (*Canis familiaris*), chivos, ratas, gatos (*Felis catus*) y chanchos (*Sus scrofa*) ha sido el punto de enfoque principal ya que son elementos que han ocasionado serios desequilibrios a las especies nativas y endémicas. Los perros impactaron seriamente sobre las poblaciones de iguanas terrestres (*Conolophus subcristatus*) en Isabela y Santa Cruz, las ratas detuvieron el reclutamiento natural de las tortugas en Isla Pinzón, depredaron extensivamente los nidos del petrel pata pegada (*Pterodroma phaeopygia*) en Floreana y extinguieron a las ratas nativas (*Oryzomys* y *Nesoryzomys*) de todas aquellas islas a las que invadieron; solo existen nativas en Santa Fe y en Fernandina; los chanchos depredan las zonas de anidación de los galápagos y tortugas marinas en Santiago; los chivos han detenido el renuevo de especies vegetales en Isla Santiago y generando procesos erosivos incontrolables así como serios daños a los sitios de anidación de tortugas y del petrel pata pegada en Floreana; no se

ha evaluado totalmente el impacto que los gatos están causando a las especies nativas pero se tienen reportes de que afectan las poblaciones de iguanas marinas (*Amblyrhynchus cristatus*), lagartijas de lava (*Tropidurus*), Aves terrestres en general y algunas especies de Aves marinas y de invertebrados.

El progresivo decrecimiento de las poblaciones de tortugas e iguanas obligó a establecer el centro de crianza con el fin de recuperar las poblaciones amenazadas. Los estudios sobre la relación del sexo de las tortugas y la temperatura permitieron establecer un importante programa de manejo para los galápagos de Isla Española. Artificialmente se controla la temperatura de incubación con el fin de incrementar el porcentaje de la población de hembras; esto garantiza un reclutamiento natural más acelerado. Los huevos de los galápagos de algunas islas son trasladados hasta el centro de crianza hasta que eclosionen y se desarrollen los galapaguitos; luego de cuatro o cinco años son repatriados pues a esa edad no son atacados por las ratas ni por los perros.

Se han dado ya éxitos en los programas de recuperación de las poblaciones de reptiles. Más de 1.250 galapaguitos han sido repatriados a las islas de origen; en Isla Española se identificaron galapaguitos recién eclosionados cuyos padres son la tortugas repatriadas hace 18 años. De igual manera, se están repatriando la iguanas a la Isla Baltra, recuperando así una población que se perdió en la década de los cuarenta.

En los programas de protección de reptiles se incorpora la protección de las culebras (*Dromicus*), salamanquesas (*Phyllodactylus*), lagartijas de lava e iguanas marinas. Cada una de estas especies se encuentra amenazada por el progresivo deterioro de los ecosistemas en donde habitan.

Plantas terrestres

En las Islas Galápagos existe un total de 925 especies conocidas, de las cuales el 24 % son endémicas, el 39 % nativas y el 37 % introducidas. Doce especies están extintas debido a presión de las actividades humanas, como incendios, explotación de suelos y por efectos que provocan los herbívoros introducidos. Esta situación lleva a identificar tres aspectos fundamentales que son enfrentados en la conservación de este importante recurso genético.

El primer aspecto se refiere a las investigaciones básicas relacionadas con el conocimiento de la flora nativa y la sistematización de las especies reconocidas y su distribución. El conocimiento de la flora endémica de las islas permitió identificar especies o poblaciones vegetales que están en un franco proceso de extinción debido al impacto causado por herbívoros introducidos que a la vez compiten con los herbívoros nativos como las tortugas.

El segundo está relacionado con la presencia de especies vegetales introducidas en las áreas del Parque Nacional, en particular aquellas que limitan con la zona agrícola. Las especies plagas desplazan a las comunidades vegetales nativas. Las acciones están

destinadas a establecer métodos químicos o mecánicos que garanticen la erradicación o control adecuados. Por el grado de dispersión que estas especies presentan, es necesario realizar notables esfuerzos con el fin de limitar al máximo el avance. Las zonas de *Miconia robinsoniana* en Santa Cruz requieren de protección especial debido al avance agresivo de la Cascarilla o de la guayaba. Similares problemas afectan a los bosques de *Scalesia pedunculata*. Es grave la presencia de la supirrosa en islas como Floreana y Santa Cruz, o la mora en San Cristóbal; además estas plantas son un lugar apropiado para anidación y reproducción de ratas.

El tercero son las relaciones Parque-población. La comunidad que vive a las márgenes de las áreas del Parque, lentamente van generando desequilibrios irreversibles de los cuales el Parque y los usuarios serán los directos afectados en el futuro. Es una problemática identificada pero sobre la cual no se han tomado acciones concretas, salvo legislaciones restrictivas que solo tienden a minimizar temporalmente los problemas sin llegar a dar soluciones y alternativas reales. Los planes prevén una serie de acciones preliminares y experimentales: por ejemplo, se está formulando un plan de manejo para la protección de microcuencas en la Isla San Cristóbal, se realizan investigaciones en viveros forestales dentro de un programa de agroforestería con especies endémicas o introducidas no agresivas para determinar alternativas para la reforestación de las áreas de capacitación de agua y para solucionar los problemas de falta de madera para minimizar el uso del matazarno (*Piscidia carthagenensis*), especie maderable nativa en peligro.

En general, pocos son los logros obtenidos en cuanto a programas de conservación, en mucho debido a la falta de fondos. Existe abundante material científico que puede ser útil para fortalecer los planes de manejo.

Ornitología

Mayor atención se ha dado a las Aves marinas, en particular al petrel pata pegada que se considera en peligro por el impacto causado por las ratas y otros animales en la principal zona de anidación, en la Isla Floreana. Los trabajos de protección han dado resultados positivos. Son Aves que anidan en el suelo, en cavidades, por lo que los huevos y los polluelos son vulnerables a los ataques de cualquier depredador; el éxito de sobrevivencia se incrementó notablemente en los últimos años, desde cuando se puso en práctica el programa. En Isla Santa Cruz se iniciaron estudios de vocalización de los petreles con el fin de incentivar la anidación en sitios protegidos.

Aves marinas como el cormorán no volador (*Nannopterum harrissi*) y los pingüinos (*Spheniscus mendiculus*) están en riesgo por el uso de redes en las faenas de pesca, y al igual que las golondrinas de tormenta (*Oceanodroma tethys*), que son censadas anualmente con el fin de identificar cualquier evento no natural que pueda estar afectando a las poblaciones.

Estudios preliminares se realizan para conocer la ecología e historia natural de las Aves terrestres. Para las Aves de laguna se realizan censos rutinarios para evaluar los posibles impactos que las actividades humanas pueden ocasionar en especial en las lagunas cercanas a zonas pobladas. Existen planes de manejo preliminares para estas poblaciones de Aves.

Las Aves introducidas como gallinas (*Gallus domesticus*) y palomas (*Columba livia*) se presentan como agentes transmisores de enfermedades que pueden ocasionar serios e irreparables daños en las especies de Aves nativas. No se tiene una evaluación exacta del nivel de impacto de estas Aves en las comunidades nativas. Los garrapateros (*Crotophaga* spp.) son una especie exótica que invade los nichos ecológicos de las Aves nativas como cucubes (*Nesomimus*), pinzones (*Geospiza*, etc.), etc. Se iniciaron estudios para formular estrategias de control para evitar la dispersión de esta ave.

Invertebrados

Galápagos es una zona particularmente interesante para el estudio de invertebrados. La simplicidad de sus ecosistemas y los diferentes pisos climáticos que la caracterizan hacen que se encuentre una gran diversidad de especies y poblaciones en distancias relativamente cortas.

No existe un exacto conocimiento de el numero de especies de invertebrados que habitan las isla que se estima en alrededor de 2000 especies. De los pocos estudios realizados, se ha establecido que el 23 % de los escarabajos son nativos y el 66% son endémicos, el 46 % de la arañas son endémicas y mientras que el 26 % son nativas; existe una abeja endémica (*Xylocopa darwini*), y una o dos especies de escorpiones. Las especies de invertebrados están amenazados por la progresiva introducción de organismos, a corto plazo, esto puede provocar serios desequilibrios. La presencia de la hormiga colorada (*Wassmania aureopunctata*) es un ejemplo de lo que un pequeño insecto puede ocasionar en los ecosistemas galapagueños: invaden grandes áreas en islas como Pinzón y Santa Cruz; en Santa Fe están controladas. En muchos lugares ya ha desplazado a la hormiga nativa de sus nichos ecológicos. Se estima que más de 18 especies de invertebrados están en peligro por la presencia de esta hormiga.

En los últimos dos años se detectó la presencia de una avispa (*Polistes versicolor*) muy agresiva. Se reportó por primera ve en Floreana y actualmente está en la mayoría de las islas. Esta avispa puede desplazar rápidamente a la abeja carpintera y a la avispa de galápagos (*Odynera galapagoensis*). Como agente de transporte entre islas actuaron los botes de turismo y de pesca. No se tiene un plan de manejo para su control.

Ambientes marinos

Las aguas que rodean al archipiélago de las Galápagos reúnen un importante recurso genético que se caracteriza por la presencia de un sin número de especies endémicas

y nativas, razón por la que se han propuesto algunas medidas de manejo para esta región que se complementarían con las del Parque Nacional en tierra. El área marina, cuya extensión es de cerca de 70.000 Km² de aguas costeras y mar abierto, se manejaría bajo un modelo en el cual se combinan la preservación de sus valores naturales para la ciencia y educación y el ordenamiento de las actividades humanas en cuanto al uso de recursos como son la pesca y el turismo. El modelo involucra una zonificación para cada uno de ellos con el fin de evitar conflictos potenciales y deterioro del medio.

En esta área se consideran dos campos particularmente importantes: la primera son las investigaciones básicas de los parámetros bióticos y abióticos, y el segundo son las interacciones humano-ambiente marino.

Las investigaciones básicas de los parámetros bióticos y abióticos tienden a recopilar información permanente para ampliar la base de datos que permita identificar los cambios bruscos o paulatinos, locales o globales y naturales o antropogénicos en cualquier sistema ecológico. Los datos que se recopilan van a formar parte de la base local, nacional y mundial de monitoreo en la que participan organizaciones ecuatorianas.

Las interacciones humano-ambiente marino, en cuanto a sus usos, evalúan la incidencia e impacto de las actividades humanas en los ecosistemas marinos y se buscan alternativas viables para regular actividades tales como la pesca comercial/artesanal, uso turístico de ciertas áreas marinas, explotación y uso del coral negro, uso extractivo de las arenas de las playas, presencia de basura en las zonas de visita y áreas cercanas a zonas pobladas. Poco se ha avanzado en este campo y lo más significativo son las declaratorias de Reserva de Recursos Marinos y Santuario de Ballenas a las aguas que rodean el archipiélago, y la creación de una comisión multisectorial para formular el plan de manejo.

El conocimiento sobre esta área de la región insular es aún limitado. Los estudios científicos se han limitado a investigaciones básicas y de sistematización de las especies, que a la fecha se estima que entre el 10 y 20% son endémicas (J. Grove, com. pers., 1992). Conviene señalar que los ambientes marinos de la región insular guardan un atractivo potencial para el desarrollo turístico orientado a los ambientes marinos; en la actualidad existe un incremento sostenido de turistas que realizan actividades submarinas en la región. Este potencial, adecuadamente manejado, puede generar importantes recursos económicos.

Las actividades pesqueras artesanales están dirigidas a la denominada pesca blanca. La presión sobre los recursos ictiológicos ha provocado disminución de algunas de las especies, según Arcos *et al.* (1987):

"el bacalao en Galápagos era muy abundante en los años 40 cuando se inicia la actividad pesquera, las capturas alcanzaban el 100%; para 1973 el bacalao y la lisa representaban el 76% del peso del total del desembarco. El porcentaje de captura de bacalao continuó disminuyendo, en el período de 1977 al 1981 el peso de desembarco fue el 45 % mientras

que en el período 1988-1989 fue del 15%, también la talla de los peces capturados disminuyó de 60 cm en el primer período al 46/50 cm en el último; el 71% de la muestra tomada en el período 1978-1980 pertenecía a individuos inmaduros".

La captura de la langosta se mantuvo en niveles razonables hasta 1982 debido a la existencia de embarcaciones de menores dimensiones en comparación a las que existen actualmente; el registro para aquellos años fue de 32 TM anuales. En 1986 se determinó un incremento del 300% en el nivel de capturas (Arcos *et al.*; 1987) a la par que se incrementó la flota langostera, sin embargo el nivel de capturas por unidad de esfuerzo declinó notablemente en comparación con la década de los setenta. Se tienen referencias de que el nivel de capturas ha declinado en los últimos 12 años; el peso de captura por unidad de esfuerzo (peso de captura/día/buzo) en 1979 fue de 10 kg, en cambio en 1988 fue de 8 kg; el 70% de las capturas de los pasados 15 años provienen de Isabela, pero se ha incrementado en ese mismo período la presión en la región de Fernandina. En 1975-1979 las capturas representaban el 0,5% mientras que en 1988 fue el 9,5% del total; de otro lado la profundidad a la que se capturan las langostas ha variado, en 1975-1979 fue 5,2 m, mientras que en 1988 fue 9,8 m (Whelan, 1991, com. pers.). Según Arcos *et al.* (1987)

"el tamaño de los animales capturados es inferior al permitido, además se capturan hembras ovadas afectando seriamente la posterior recuperación de las poblaciones; así mismo las vedas no se cumplen y además de que no coinciden con las características de la pesquería de Galápagos".

La actividad pesquera de tipo industrial se ha incrementado en la región insular. En los dos últimos años se han denunciado en dos oportunidades actividades pesqueras de botes de bandera extranjera y algunos de bandera nacional, quienes utilizan artes reñidas con la realidad de los recursos marinos de las islas y que adicionalmente provocan la mortalidad de delfines cuando se utilizan redes de cerco, o se capturan tiburones de manera indiscriminada. No se respetan las normas jurídicas vigentes y muchas de esas actividad no son compatibles con la condición de la Reserva de Recursos Marinos en la que, según las normas vigentes, están permitidas únicamente actividades de pesca del tipo artesanal. Adicionalmente, la falta de patrullaje en esta zona posibilita que las embarcaciones pesqueras industriales puedan actuar con una relativa libertad. Este tipo de actividad pesquera, a más de competir con la flota artesanal galapagueña, potencialmente está afectando a especies como los tiburones, Aves marinas, lobos marinos, pingüinos y cormoranes.

Los impactos debidos a los usos extractivos en la región han provocado un notable declinamiento en el número y diversidad de las especies que habitan en las zonas costeras cercanas a los sitios poblados, al mismo tiempo que están amenazados algunos hábitats de importancia científica, educativa y turística. El aumento de la población y el desarrollo de infraestructura provocan contaminación, tala de zonas de mangle y, debido a la extracción intensiva, la pérdida de las especies de marinas que viven en el intermareal.

El turismo demanda una serie de objetos artesanales, la mayoría de los cuales está fabricada con coral negro. El aumento de visitantes incrementa la explotación de este recurso, debiendo los artesanos locales muchas veces utilizar material importando desde el continente. En Galápagos, por la explotación intensiva, al coral negro se lo puede catalogar como especie en peligro.

El plan para el manejo de la Reserva Marina prevé la existencia de una entidad administradora, pero por los múltiples intereses que existen y por las diferentes instituciones que tienen jurisdicción en esta áreas, éste aún no se ha podido poner en práctica. En el Plan no se toman en cuenta los requerimientos económicos para el funcionamiento de esta entidad, dejando al plan sin el impulso necesario para su ejecución. Se recomienda que, bajo una norma especial, se entregue la administración de la Reserva al Servicio del Parque Nacional, entidad que tiene una larga trayectoria en el manejo de recursos.

Educación para la conservación

No se pueden esperar resultados positivos a largo plazo si no se trabaja activamente en aspectos educativos con la población local. Lastimosamente, los programas de educación son muy limitados y están dirigidos a la población escolar, pero aún así no se ha integrado apropiadamente el componente ambiental en el currículum académico. Aún más, no se han logrado establecer programas de educación ambiental integrados que se promuevan entre la comunidad isleña; se suma a lo anterior la alta tasa de migración (6,7% anual) y el bajo nivel académico de muchos de los nuevos residentes. Esto exige que los programas educativos, tanto formal como no formal, deban ser en extremo dinámicos para lograr integrar apropiadamente el hombre hacia el medio.

Es importantes señalar que no se puede desconocer que las islas provocan en el hombre una particular manera de comportamiento. Generan una nueva conducta, la que se refleja en las reacciones y actitudes ante los agentes externos que tienden a provocar disturbios en la comunidad, a pesar de que no existen programas educativos apropiados que tiendan a enseñar más sobre el entorno natural en el que se vive. Se explota muy poco ese valor de comunión hombre-islas. Esa especial identificación se debe aprovechar para que no se acentúen los procesos de afectación del entorno.

Vale señalar que uno de los programas exitosos es la capacitación a los guías naturalistas y auxiliares. Ellos son quienes deben velar por el cumplimiento de las leyes del Parque y sirven como interpretes de la naturaleza a los visitantes. Este modelo ha sido copiado por algunas administraciones de áreas naturales en diferentes regiones del mundo. La formación de este personal ha permitido que un sector de la comunidad local y nacional se haga beneficiaria de la actividad turística.

En el campo de la formación profesional, en el Parque Nacional se han capacitado profesionales ecuatorianos, muchos de los cuales son activos en el campo de la con-

servación; también ha servido de entrenamiento para guardaparques que actualmente laboran en otras regiones del país.

Realidades Sociales

El colono o pionero

Cabe evaluar cuales han sido los procesos de integración del hombre, en particular del colono, aquel antiguo habitante que llegó a las islas hace más de 20 años, fijo residencia y formó su familia; el que tuvo que enfrentar las rigurosidades de un medio difícil y hostil, al que sobrevivió y se adaptó. El colono antiguo tiene una vinculación estrecha con el medio y una plena identificación con las islas. Por lo general, los colonos se asentaron en las regiones húmedas de las islas y se dedicaron a las actividades agrícolas; otro grupo decidió residir cerca a la playa dedicándose a la actividad pesquera. El sistema económico era generalmente de subsistencia ligado con un cierto comercio pesquero y ganadero con el continente. Es de anotar que tienen lazos con el continente, pero éstos no son lo suficientemente fuertes como para sacarlos de las islas.

Actualmente el colono debe enfrentar nuevos retos, tiene que adaptarse a un sistema que se vuelve más ciudadano, que lo saca de manera brusca de su tradicional modo de vida y le impone un sistema que obliga reacciones diferentes frente a las contingencias a las que probablemente no está preparado. Tiene que enfrentar a un sistema económico que depende casi por entero de la actividad turística.

El viejo residente

Un segundo grupo son aquellos que arribaron a fines de la década de los sesenta hasta fines de los setenta. Son un grupo humano que los denominamos como los pioneros de una época romántica, son los viejos residentes; un grupo que, huyendo de las presiones sociales de la década de los setenta, se refugia en un mundo natural inalterado; la gran mayoría de ellos se dedica a actividades de campo y algunos incursionan en actividades de turismo que ya comienza a dar síntomas de ser una actividad lucrativa. Pero en general, no persiguen como fin la estabilidad económica sino más bien una realización personal.

Los viejos residentes muestran patrones de comportamiento más sentimentales. Se identifican con el medio por la riqueza del paisaje, y por el refugio que encontraron en las islas que los mantuvo alejados de los diarios problemas que afectan a la humanidad. Esto se vio fortalecido por un sistema de comunicaciones muy esporádico. Las noticias, cuando llegaban a las islas, por lo general, ya formaban parte de la historia reciente. Sus patrones de conducta se vieron muy influenciados por los colonos, de quienes aprendieron muchas de sus habilidades para adaptarse y disfrutar a plenitud

del ambiente isleño. Este grupo mantiene un lazo relativamente fuerte con el continente, pero no depende de él.

Los nuevos residentes

Un grupo humano crítico comienza a arribar a las islas en la década de los 80, un grupo al que denominaremos los nuevos residentes. Los caracteriza el hecho de que algunos llegan atraídos por la fama que alrededor de las islas se teje en cuanto a asuntos económicos. Algunos son refugiados ecológicos que huyen de los fantasmas de las sequías que asolaron algunas regiones del Ecuador continental, pero la gran mayoría llega con el propósito de realizar inversiones en el campo turístico, ya que los réditos potenciales que se pueden sacar de las islas son considerables y a un relativo corto plazo. De este grupo quizá el más conflictivo es el formado por los llegados en los últimos 5 años, porque no tienen una relación histórica que les identifique con las islas y su entorno.

El nuevo residente tiene diferentes patrones de comportamiento que se reflejan en sus costumbres diarias con respecto al medio: en el tipo de construcción que elige como vivienda, en la música que prefiere y en el trabajo que escoge. La gran mayoría de ellos tiene lazos muy fuertes con el continente, con la seguridad consciente o inconsciente de que si, por cualquier motivo, tienen que dejar el archipiélago, simplemente regresarán al continente y podrán encontrar ocupación.

Podemos decir que el hombre también ha sufrido el impacto del hombre. Los colonos y viejos residentes de pronto se encuentran ante un tipo de presión extrema y fuerte por parte de grupos humanos que llegan con una visión diferente del mundo. Las costumbres continentales comienzan a sobreponerse a las tradicionales costumbres isleñas. Se refleja en el tipo de construcción, en el vestido, en el comportamiento de grupo. Antes las relaciones hombre-medio fortalecían las relaciones interpersonales en la medida en que cada uno necesitaba del otro para sobrevivir en las difíciles condiciones isleñas. En la actualidad, se ven desplazadas por una estratificación social que depende del poder económico y político alcanzado.

Se suma, además, una serie de problemas debido al incremento del uso extractivo de los recursos naturales tales como arenas de las playas, el uso de madera para la construcción, la introducción de nuevas especies exóticas, la contaminación con desechos sólidos los cuales se dispersan por casi todo el archipiélago transformándose en una carga contaminante ambiental de difícil solución, y la contaminación de las aguas de consumo humano por la evacuación de desechos orgánicos en los sistemas acuíferos. Podemos ver en este contexto que las islas ponen límites que no deben ser sobrevalorados pues los impactos se darán directamente en el hombre y muchos de ellos serán irreversibles en el ambiente natural.

Niveles de conocimiento

Con lo anterior he pretendido ilustrar un punto débil y que no ha sido enfrentado con la intensidad debida, es el relacionado con la presencia del hombre y su integración al medio ambiente. No existe, salvo pocos estudios referenciales, información primaria que permita caracterizar al visitante, al residente isleño y a los inmigrantes y que nos permita definir como son las realidades socio-económicas en la región. En la actualidad, el problema de la conservación de las islas no radica únicamente en tener éxito en los programas de crianza y protección de las especies nativas o endémicas, ni en el control o erradicación de las especies introducidas, sino también de como entendamos las acciones del hombre y lo integremos adecuadamente al entorno natural de la región.

El resultado más relevante de las actividades de conservación de las islas es el turismo con resultados económicos positivos tanto para la economía del Ecuador cuanto para los grupos privados que operan en la región. En los últimos diez años se ha duplicado el número de visitantes: 45.000 las visitaron en 1990. La expectativa económica que genera el turismo ha provocado una alta tasa de crecimiento poblacional debido principalmente a la migración; el índice para los pasados diez años está en el orden del 8.5% y la población se duplicó ya que 10.000 son los residentes actuales.

No ha existido una política apropiada del uso turístico de las islas ni un estudio que prediga cual es la capacidad de soporte. En 1982 se indicó que la capacidad de manejo era de 25.000 visitantes, en función a la capacidad de transporte y de hospedaje. Al no haber sido reformulada la política, esa capacidad salió de control y en 1990 se tenía el doble de visitantes. Esto obligó a que una comisión multisectorial elabore una Plan en el que se fije de manera integral la capacidad aceptable de manejo de visitantes para las islas dentro de políticas claras de conservación de las islas y de un turismo orientado a la naturaleza. En este Plan se propone una moratoria de cinco años a cualquier actividad que tienda a incrementar el número de visitantes a las islas (Anónimo, 1991).

El "boom" turístico y el crecimiento de la población generan efectos secundarios como son: presión por establecer asentamientos humanos en las áreas de Parque, mayores necesidades de servicios para satisfacer los requerimientos vitales de la creciente población residente y extracción de recursos naturales. Esta situación se transforma en un círculo vicioso de consecuencias graves no cuantificables en el corto plazo pero no difíciles de predecir: tensiones sociales, insatisfacción por incumplimiento de ofrecimientos de carácter político, desconfianza en el sistema y el consecuente colapso (Carrasco, 1991).

Reflexión: ¿Son las Galápagos para el hombre o el hombre para las Galápagos?

Quizá este punto cae dentro de una disertación de carácter filosófico-conceptual que tiende a descifrar o definir al hombre frente a las islas o las islas frente al hombre, o por lo menos dejar sentada la interrogante.

Quizá valga la pena introducirnos en el mismo inicio de los procesos de formación de las islas cuando las primeras lavas fueron emitidas desde el interior del manto terrestre hacia la superficie de la corteza marina en el fondo de los mares. La lenta acumulación a través de miles de años y su posterior emergencia por sobre la superficie del mar, dan inicio a un proceso lento e inexorable de poblamiento de especies que en este particular aislamiento, en medio del océano, les permitió desarrollar aptitudes únicas que las caracterizan y singularizan del resto de especies conocidas que pueblan el planeta.

Son procesos que duraron cuando menos cuatro millones de años, necesarios para cambiar notablemente los patrones de comportamiento para adaptarse a un medio hostil y agreste, mucho antes de que el primer hombre tenga las facultades que actualmente tiene.

Es importante considerar que la presencia del hombre en las islas debe ser analizada desde una perspectiva de integración hacia el medio, no bajo la visión de que el mundo no existiría sin el hombre y que la naturaleza debe someterse a él. En un contexto general, al ser el hombre "una criatura del medio ambiente" o "un animal de realidades" al decir de Arasa (1982), forma con el medio ambiente la mayor y más perfecta simbiosis, pero es el hombre el que está obligado a mantenerla.

Ante esa realidad conviene reflexionar que el hombre, como elemento de la biota, debe aportar al conjunto como un ser viviente y como un ser social. Su razonamiento puntual y temporal sobre su entorno no puede conducirlo a su deterioro futuro. El aporte del ser humano debe contribuir a la continuidad y mantenimiento de la vida, de él y de todas las especies que le rodean. Debe ser parte integrante del sistema ecológico, debe sentirlo profundamente como cosa propia.

Cuando la UNESCO declaró a las islas Patrimonio Natural de la Humanidad, a solicitud del Estado Ecuatoriano, tomó el nombre de todos nosotros y nos hizo responsables de la protección de esos frágiles recursos naturales. Somos parte de esta humanidad entera que tiene la obligación de realizar todos los esfuerzos necesarios para que la conservación de las islas estén garantizadas, para que las futuras generaciones digan, con satisfacción y orgullo, "somos descendientes de una generación que asumió con responsabilidad el encargo que les hicimos de conservar lo que nos pertenece".