Jorge Martínez Contreras
EDITOR

SENDEROS DE LA CONSERVACIÓN Y DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA. EVALUACIÓN CRÍTICA Y ÉTICA

Centro de Estudios
Filosóficos, Políticos y Sociales
Vicente Lombardo Toledano

SENDEROS DE LA CONSERVACIÓN Y DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

CENTRO DE ESTUDIOS FILOSÓFICOS, POLÍTICOS
Y SOCIALES VICENTE LOMBARDO TOLEDANO

DIRECCIÓN GENERAL
Marcela Lombardo Otero
SECRETARÍA ACADÉMICA
Raúl Gutiérrez Lombardo
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN
Violeta Aréchiga Córdova
COORDINACIÓN DE SERVICIOS BIBLIOTECARIOS
Javier Arias Velázquez
COORDINACIÓN DE PUBLICACIONES Y DIFUSIÓN
Fernando Zambrana

Primera edición 2005
© CENTRO DE ESTUDIOS FILOSÓFICOS, POLÍTICOS
Y SOCIALES "VICENTE LOMBARDO TOLEDANO"

Calle V. Lombardo Toledano num. 51
Exhda. de Guadalupe Chimalistac
México, D.F. c.p., 01050
tel: 5661 46 79, fax: 5661 17 87
lombardo@servidor.unam.mx
http://www.centrolombardo.edu.mx

SERIE ESLABONES EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA

ISBN 968-5721-24-6

El cuidado de este libro estuvo a cargo de las coordinaciones
de investigación y de difusión del CEFPSVLT.

Colaboración especial de Aura Ponce de León con
Jorge Martínez Contreras en la edición científica y crítica del libro.

Fotografías de la portada: © Jorge Martínez Contreras.
Arriba: Vegetación secundaria, rancho Huber, Montepío,
Los Tuxtlas, Veracruz, México.
Abajo: Faldas del volcán San Martín Pajapa, Veracruz, México.

SENDEROS DE LA CONSERVACIÓN Y DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA. EVALUACIÓN CRÍTICA Y ÉTICA

Jorge Martínez Contreras
EDITOR

Centro de Estudios
Filosóficos, Políticos y Sociales
Vicente Lombardo Toledano

A la memoria de Nicolás,
defensor de la conservación
y víctima de la contaminación.

ÍNDICE

PREFACIO VII

INTRODUCCIÓN
Jorge Martínez Contreras IX

I.
PROBLEMAS TEÓRICOS Y FILOSÓFICOS

ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Juan José Ambriz García
Hernando Romero Paredes Rubio 3

GÉNERO *HOMO*:
¿MODIFICAR O CONSERVAR EL AMBIENTE?
Aura Ponce de León 27

ECOLOGÍA HUMANA:
CIENCIA Y TRADICIÓN
Raúl Gutiérrez Lombardo 39

MORAL Y MEDIO AMBIENTE
Camilo José Cela Conde 47

LA ÉTICA DE LA CONSERVACIÓN:
PRINCIPIOS Y RETOS
Teresa Kwiatkowska 69

¿CONSERVADORES O TRANSFORMADORES
DE LA NATURALEZA?
Jean Gayon 87

LOS SERES HUMANOS EN LOS
ECOSISTEMAS DEL MUNDO:
POR UNA ECOLOGÍA DE LA LIBERACIÓN
Pascal Acot 99

II.
PROBLEMAS Y PRÁCTICAS DE LA CONSERVACIÓN

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL.
ASPECTOS TEÓRICOS Y ÉTICO-PRÁCTICOS
Nicanor Ursúa 113

PERSPECTIVAS DE CONSERVACIÓN
DEL PERRITO MEXICANO DE LAS PRADERAS
(*CYNOMYS MEXICANUS*: RODENTIA)
Luis Manuel Guevara-Chumacero
Ricardo López-Wilchis
Francisco F. Pedroche
Irene Barriga-Sosa 141

PROBLEMAS DE LA CONSERVACIÓN
ECOLÓGICA EN BOLIVIA
Jorge Martínez Contreras 159

ISLA GUADALUPE, MÉXICO:
PRIORIDAD EN LOS PROGRAMAS
DE CONSERVACIÓN.
UNA OPINIÓN INTERESADA
Francisco F. Pedroche 179

UN ESFUERZO DE CONSERVACIÓN
DE MURCIÉLAGOS EN EL CENTRO DE MÉXICO.
¿PUEDE EL CIENTÍFICO DESARROLLAR ACCIONES
AMPLIAS HACIA LA CONSERVACIÓN
ECOLÓGICA A LARGO PLAZO?
Ricardo López-Wilchis 197

III.
PRÁCTICA DE LA
CONSERVACIÓN PRIMATOLÓGICA

LA PROTECCIÓN DEL GENOMA DE
UNA ESPECIE: SANTUARIOS Y RESERVAS.
EL CASO DEL CHIMPANCÉ EN GUINEA
Jorge Martínez Contreras 219

RECONOCIMIENTO PREVIO Y CENSO DE
POBLACIONES DE CHIMPANCÉS
PANTROGLODYTES VERUS QUE HABITAN EN
AMBOS LADOS DE LA ZONA TRANSFRONTERIZA
GUINEA-MALI (ÁFRICA DEL OESTE)
Laura Martínez-Pepin Lehalleur
Nicolas Granier 243

EN TORNO A LA CONSERVACIÓN
DE LOS GRANDES SIMIOS: EL ORANGUTÁN
Jorge Martínez Contreras 271

LA ECOLOGÍA Y LA ETOLOGÍA
COMO INSTRUMENTO EN LA CONSERVACIÓN
DE LOS PRIMATES MEXICANOS
Ernesto Rodríguez-Luna
Jorge Martínez-Contreras
Laura E. Domínguez-Domínguez 295

PREFACIO

Hace unos años, a propuesta del doctor Luis Mier y Terán durante su gestión como rector de la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, el Consejo Académico de la Unidad puso a concurso un proyecto para evaluar aspectos de la conservación ecológica. Cinco profesores de las tres divisiones científicas del *campus* tuvimos el honor de ganarlo con el título *Evaluación crítica y ética de la conservación y de la restauración ecológica*. En los resultados de este conjunto de investigaciones, que hemos presentado anualmente durante cuatro años, estudiamos la situación de la conservación y de la restauración ecológica desde las perspectivas teóricas más globales hasta las más prácticas y puntuales, de acuerdo con los intereses y especialidades de los investigadores del programa, así como de los que en el extranjero y en México se han asociado a él.

En efecto, este proyecto, renovado de acuerdo con lo estipulado, ha subsistido y ha contado con el apoyo de un nuevo Consejo Académico y de un nuevo rector de Unidad, el doctor José Lema Labadie. Además, se ha alimentado con dos proyectos del CONACYT, con el sostén constante del Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano, de la SEP —institución que publica este libro— con apoyos puntuales de la Universidad Veracruzana, de la Universidad de las Islas Baleares, de la Universidad del País Vasco, de la Universidad de París I (Sorbona), de la Fondation Henri et Odile Gondre, así como con aportaciones complementarias en equipo y logística de diferentes órganos de la Unidad Iztapalapa, sin olvidar las críticas, en el sentido kantiano de la palabra, provenientes de académicos de todos los lugares mencionados. A todos ellos queremos expresarles nuestro más sincero reconocimiento.

Esperamos que este libro, que constituye sólo una parte de los resultados que ya hemos presentado a las diferentes instancias

patrocinadoras, contribuya al debate conservacionista de los problemas ecológicos del país y que ayude así a la discusión mundial sobre las estrategias conservacionistas.

Deseamos también que se convierta en un instrumento de educación para la conservación.

Dr. Jorge Martínez Contreras, Departamento de Filosofía, *coordinador*.
Dr. Juan José Ambriz García, Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica.
Dr. Francisco F. Pedroche, Departamento de Hidrobiología
Dra. Teresa Kwiatkowska, Departamento de Filosofía
Dr. Ricardo López Wilchis, Departamento de Biología

INTRODUCCIÓN

JORGE MARTÍNEZ CONTRERAS[1]

En sus ecosistemas, los elefantes tienen el poder, ante los ojos de un humano, de funcionar como excavadoras —dotados además de una memoria que ninguna de las máquinas posee aún— abriendo o renovando senderos. Esta función, particularmente notable en las selvas, constituye una tarea ecológica de amplias implicaciones: al derribar árboles, la vegetación que ha carecido de sol para crecer se renueva, incluyendo a los incipientes árboles que en el futuro acabarán a su vez cubriendo con su dosel el suelo por ahora despejado por el paquidermo. Las otras especies animales también aprovechan estos nuevos claros para su alimentación; por otro lado, los senderos así abiertos se vuelven los caminos de la selva, por ellos transitan animales que no tendrían, sin un alto gasto de energía, la capacidad de abrir senderos. Otros animales abren vías secundarias a partir de estas principales; una red de atajos se crea y se mantiene. Muchos animales, que no vuelan o se desplazan por las ramas, pueden así encaminarse en nuevas direcciones y contribuir, a través de la diseminación de semillas, a la expansión de ciertas especies que requieren de ellos para sobrevivir. Si la reciente catástrofe provocada por el tsunami logró, entre otras cosas, valorar las capacidades vitales de los animales, también favoreció que el elefante domado, que desaparecía frente a las máquinas, regresara a laborar demostrando mayor versatilidad que las excavadoras, que no saben huir de las olas y que además necesitan combustible no renovable. Pero el *Homo sapiens* tiene menos memoria que el paquidermo; seguro que volveremos a construir en zonas peligrosas, pues pasarán probablemente varias generaciones antes de que una nueva catástrofe suceda en la misma área; una de las anteriores, la del Krakatoa (1896), que matara a más de cuarenta mil personas,

aconteció hace más de un siglo y se había olvidado. Empresarios y políticos saben cómo jugar con la ignorancia y la falta de memoria histórica de las poblaciones humanas.

No crea el lector que los autores que participamos en este libro nos queremos comparar a los elefantes, a gigantes en la lucha por la conservación y la restauración de ecosistemas. Lejos de eso, somos animales que utilizamos esos senderos ya abiertos para desbrozar atajos más modestos. Sólo queremos destacar cómo el trabajo de unos favorece o perjudica a otros en ecosistemas dados y, mejor aún, en el conjunto de ecosistemas que constituyen la biosfera de la Tierra, así como, en la medida en que la vida bien puede provenir de cometas, del entorno cósmico de aquélla. Al trabajo intelectual se le puede asimilar en muchos sentidos a la acción de los seres vivos en sus ecosistemas, aunque los humanos, que somos ególatras, diríamos que en ellos es *inconsciente, irracional, no intencional*.

Humanistas y científicos, tanto de las llamadas ciencias básicas como de las ciencias de la vida, emprendimos hace años el impulso de un grupo de estudio, cada vez en mayor actividad, que pretende reflexionar sobre el significado posible de conservar y restaurar ecosistemas notables.

Un problema que ven nuestros detractores, tal vez porque no les interese la conservación o porque consideren la causa ya perdida, es por qué hablamos de ecosistemas notables, que deben ser conservados, y no solamente de ecosistemas *tout court*. La respuesta es sencilla: todo lo que vive —y también lo que no vive— en el planeta y fuera de él se encuentra en un ecosistema. Sabemos que la separación científica entre los mismos es arbitraria: obedece a las necesidades de la ciencia por definir y estudiar a conjuntos de especies y de minerales en un área dada. Por ello, tan ecosistema es una ciudad que cubre la mayor parte de su suelo con cemento y chapopote, como una selva tropical húmeda o un desierto.

Es por ello que la preocupación de los autores de este libro se sitúa claramente en torno a aquellos ecosistemas que podemos suponer semejantes a los que existían no precisamente antes del surgimiento del mal llamado *Homo sapiens* (que tiene mucho de *Homo* y poco de *sapiens*, Linneo era muy optimista, tal vez por ser sueco), sino de la revolución domesticadora de plantas y animales

que situamos hace alrededor de diez mil años. Dicho esto, no necesariamente existe una coincidencia entre los autores sobre cómo actuar, por ello presentamos más una diversidad de enfoques que un paradigma único.

Por ejemplo, si la isla Guadalupe[2] es, en términos ontológicos, lo que es y no se le puede dar un valor diferente ahora, en el sentido absoluto que exige la ontología, al que tuvo hace dos siglos, sí nos podemos preguntar si sería razonable —ética y económicamente— lograr que la isla recupere el equilibrio ecológico del que gozara antes de la llegada a ella de los humanos que devastaron a las poblaciones animales locales, terrestres y marinas, y de sus cabras, que acabaron con las especies vegetales hasta el punto de que algunas podrían haberse extinguido ya. ¿Qué interés pudiera tener semejante empresa de regreso al pasado? ¿Sería por razones científicas o estéticas, por ambas, o por otras razones? ¿Son justificados los costos de ese proyecto en un mundo en que los humanos, que han crecido desmedidamente, tienen tantas necesidades? He ahí sólo algunos de los múltiples problemas que cada uno de los más de quince especialistas que aquí escribimos nos preguntamos, sin que necesariamente estemos, como ya dijimos, en total acuerdo unos con otros, empezando por esta introducción; la diversidad, diría Darwin, es una de las condiciones de la supervivencia de las especies; una condición necesaria pero no suficiente: en efecto, es además necesaria una adecuación (*fitness*). En nuestro caso se trataría de una adecuación teórica de lo que proponemos con lo que sucede en nuestro planeta.

Hemos dividido el libro en tres partes. En la primera, teórica y filosófica, empezamos con un artículo que aborda el problema termodinámico de la conservación, incluyendo el impacto histórico de *Homo* en los ecosistemas. Enseguida, dos autores se aproximan precisamente a lo que podemos saber y especular sobre nuestra estirpe evolutiva, el género *Homo* en su ecología; finalmente, los tres últimos autores analizan diferentes aspectos de la ética de la conservación.

En una segunda parte tratamos problemas prácticos de la conservación, empezando por una reflexión precisamente sobre el significado de esta práctica. Enseguida analizamos varios estudios de caso, la mayoría sobre ecosistemas de México.

La tercera y última parte aborda diversos problemas en tres regiones del mundo, relacionados específicamente con la conservación de los seres evolutivamente más cercanos a nosotros, los primates no humanos.

Ambriz y Romero, termodinámicos, se interrogan, en *Energía y desarrollo sostenible,* sobre el principio fundamental de que no se puede pensar en los humanos y en sus ecosistemas sin considerar su impacto energético —su acción energética en el medio— pero sobre todo su captación creciente de la energía disponible en el medio, su costo energético. El gasto energético en los países del primer mundo —derroche sería mejor término— es varias centenas de veces superior al de los países en desarrollo. En éstos es más cercano, en cierto sentido, a lo que gastaba la humanidad antes de la Revolución Industrial, que se sitúa, aproximadamente, en 1750. La falta de racionalidad en el uso de los recursos fósiles —acumulados durante miles de millones de años— que estamos agotando en una pequeñísima fracción del tiempo que tomó su depósito natural en el subsuelo, es probablemente otro ejemplo del mal uso del término *sapiens* para referirse a nuestra especie. Otra consecuencia de ese uso *fácil* de los recursos fósiles, es la contribución al efecto invernadero y a la contaminación creciente del planeta, que abarca ya áreas donde nunca hubo humanos permanentemente; la Antártica, por ejemplo, así como a nuestra atmósfera, especial, aunque no únicamente, a su capa de ozono.

Ahora bien, el control de los recursos fósiles trae consigo problemas económicos —la inversión pública en energía decae mientras que la privada aumenta— y políticos, por ejemplo el 65 por ciento de los recursos petroleros están en el Cercano Oriente donde son, además, más fáciles de extraer que en otras partes del mundo, incluyendo a México. ¿Puede haber un desarrollo sostenible, *una mayor conciencia del deterioro ambiental* como recomendara la ONU en 1983? Los autores analizan los avatares de tal iniciativa, que debe necesariamente contemplar a la energía a la vez como el problema y la solución: la producción de energía —pero sobre todo la no renovable— que permitiría combatir la pobreza sigue creciendo, pero su distribución cada vez es peor; los pobres son proporcionalmente cada vez más pobres. El uso de energía de combustibles fósiles no disminuye, y la creciente destrucción de los equilibrios prehumanos de los ecosistemas y

la contaminación originan desastres naturales, enfermedades y una peor calidad de vida en general.

Sin embargo, Ambriz y Romero son optimistas en la medida en que existen abundantes recursos energéticos, como los de origen termal, eólico o solar, que no se agotarán, los dos últimos, en muchos millones de años, y que no contaminan: ¿Cómo dejar el uso de energías fósiles en favor de éstas? ¿Cómo lograr que su mayor costo en investigación y explotación sea, sin embargo, preferido? En la medida en que *el vínculo energía-desarrollo-contaminación es sumamente fuerte*, nos encontramos ante problemas económicos y políticos ligados directamente con la producción y el uso de la energía. Para procurar que estos procesos sean sustentables se debe llegar a acuerdos mundiales, empezando por aquellos que frenan la emisión de contaminantes y que favorecen el desarrollo de energías sustentables. En el caso de México, los autores concluyen que las políticas de nuestro país, de acuerdo con indicadores precisos, no son sostenibles.

Si el impacto energético humano actual es de gran interés para entender cómo proponer una conservación sustentable, es de gran importancia comprender a los humanos como especie, especie que antes de desarrollar una tecnología global de amplia repercusión sobre el planeta empezó actuando en sus ecosistemas de origen y, después, desarrollando útiles, únicos entre los animales, pero poco impresionantes ante los ojos actuales, para acabar dominando tecnológicamente a la Tierra.

Gutiérrez Lombardo y Ponce de León se interrogan, en trabajos diferentes, sobre este problema. El primero en torno a una ciencia, la ecología humana, y la segunda en sus aspectos paleoantropológicos y arqueológicos.

Ponce de León, en *Género Homo*, estudia el origen de este género y su impacto ecológico desde hace unos dos millones de años. A su juicio, con el surgimiento del *Homo habilis*, especie que nunca salió del África, se configuraron algunos de los rasgos típicos de los humanos. Por un lado, están las características físicas comunes del género *Homo* señaladas desde 1964 por Leakey, Tobias y Napier. La postura y marcha erectas, la oponibilidad del *hallux*, las modificaciones craneales y dentales, pero sobre todo el aumento de volumen craneal, constituyeron algunas de las diferencias fundamentales con nuestros primos cercanos.

Ponce de León nos señala que en la capa donde se encontraron por primera vez restos de *H. habilis*, en Olduvai, Tanzania, se descubrió también una cultura lítica, Oldowan, que muestra que en épocas muy remotas ya nuestro género fabricaba y usaba instrumentos. A partir de un manejo tan temprano de artefactos —alrededor de 2.5 a 1.9 millones de años— Ponce de León reflexiona sobre lo que significa ser humano: la acción tecnológica consciente no ha hecho sino potenciarse conforme ha evolucionado el género hasta llegar a *H. sapiens*. A partir de hace pocos miles de años, esta especie ha impactado al medio ambiente de una manera incomparable frente a la acción tecnológica de sus ancestros sobre sus respectivos ecosistemas, siendo incluso la responsable de algunas importantes extinciones. Este talento para modificar el medio, esta *conducta de modificación*, considera la autora, tal vez no pueda ser canalizada a conservar *per se*, pero sí a conducir a los humanos a reflexionar sobre cuáles son las condiciones de modificación del planeta más deseables y a orientar a ello sus acciones.

Siguiendo un línea reflexiva semejante e inspirándose de las consideraciones de Jacquard sobre la ecología humana, Gutiérrez Lombardo se interroga, en *Ecología humana*, sobre la relación de la ciencia con el progreso. Grandes conceptos han sido desarrollados en el siglo XX, conceptos que han impulsado a las tecnologías y éstas han tenido un impacto inimaginable hasta hace poco sobre el medio; pensemos, por ejemplo, que podemos en pocos minutos destruir a nuestro planeta. Sin embargo, la posición del autor es optimista y se apoya en la capacidad humana de planear el futuro, lo que lo autoriza a *discernir, entre las utopías imaginables (...), a cuáles podemos propender*. Prisioneros de la Tierra, nuestra utopía no puede, sin embargo, ser extraterrestre. Por otro lado, debemos recordar que ninguna especie ha vivido más de algunos cientos de millones de años y que el 99 por ciento de ellas se han extinguido. Así, desde una perspectiva más práctica, el autor propone apoyarse sobre la ecología humana, disciplina que reflexiona en torno al impacto de los humanos sobre sus ecosistemas y que busca soluciones en función de sus efectos deseables. Inspirado en Foladori, Gutiérrez Lombardo propone tres constataciones que realzan tanto la fragilidad de los ecosistemas cuanto la potencial fuerza destructora de los humanos, así como cinco

diagnósticos y acciones que nos lleven a poder elaborar el desarrollo sustentable a partir de un pensamiento ecológico nuevo.

Para Cela Conde, en *Moral y medio ambiente*, lo que debemos plantearnos, antes de cualquier debate conservacionista, son los tiempos: *la sustentabilidad es, a largo plazo, imposible*, nos recuerda. Pensamos con él que la palabra eternidad, tan socorrida en las religiones y en la filosofía, no tiene ningún sentido cuando hablamos sabiendo lo que establecen las leyes de la termodinámica: no sólo el Sol morirá energéticamente y con él todos sus planetas en la forma en que los conocemos, sino que el universo mismo no es eterno en su aspecto fenoménico actual. En términos absolutos, como en los ontológicos antes mencionados, el problema de la conservación *sub specie æternitatis* adquiere tintes ridículos ante la entropía. Pero el autor propone pensar simplemente en aplazar las extinciones, incluyendo la nuestra, *en los más lejanos términos posibles*. Al respecto nos recuerda la conferencia de El Cairo de 1964: *Si queremos sobrevivir no ya miles de millones de años, sino unos pocos siglos, será preciso buscar una solución* [a problemas tales como] *la sobrepoblación*.

A partir de este preámbulo el autor criticará las posiciones tanto de la *ética ambiental* como de *los derechos de los animales*, con la idea, diríamos en resumen, de que los buenos argumentos son mejor defensa de una causa que los malos. Es así como, inspirándose en Hare y Johnson, en particular en la propuesta de universalización de aquél, se pregunta si no podemos ir subiendo peldaños en el *no matarás* y llegar así a los animales y a ecosistemas enteros: el concepto *borroso* de animal es analizado por el autor para demostrar cómo buenos propósitos pueden llevar a propuestas no viables. Los conocidos y controvertidos autores sobre los *derechos de los animales*, Singer y Regan, son enseguida estudiados desde una perspectiva crítica kantiana, por ejemplo cuando se trata de establecer los límites de los valores inherentes entre los seres vivos, especialmente de aquellos dotados de identidad psicofísica: si se los damos a los primates y a otros mamíferos, ¿por qué no dárselos a otros animales como las bacterias?, se pregunta Cela Conde, ¿con qué argumentos dejarlas fuera cuando se parte de una posición de todo o nada?, prosigue. En Singer encuentra elementos más comunes con la tradición occidental: la

empatía con los animales, con su capacidad para sufrir como nosotros, etcétera.

A partir de estos autores, Cela Conde remonta a la tradición pragmática hasta llegar a Johnson y a Rolston III, que plantean la posibilidad de que haya derechos sin existir obligaciones, incluso en ecosistemas. Desligar derechos de deberes introduce toda una serie de problemas y de contradicciones que el autor estudia y critica.

Resulta relevante plantearse por qué conservar y en función de cuántas generaciones posteriores a la nuestra podemos concebir que nuestra praxis tiene sentido. El primer problema es que desde la Revolución Industrial el progreso y el bienestar están ligados para los economistas con el crecimiento. ¿Puede este crecimiento ser sustentable?

Para Cela Conde el problema no radica en *derechos absolutos de entidades más o menos identificables,* sino en lograr que nuestra especie conciba un futuro deseable y que se organice para lograrlo.

Siguiendo con reflexiones críticas sobre la ética ambiental, Kwiatkowska lleva a cabo, en *La ética de la conservación,* un análisis del pensamiento ético conservacionista contemporáneo, uno de los campos más recientes de la filosofía, pues se puede considerar que surgió, en su especificidad, recién en la modernidad. Pero si este tipo de pensamiento es joven, lo que es claro ahora es que las civilizaciones clásicas, incluso las prehispánicas, eran tan alteradoras del paisaje y del medio natural, y esto de manera no sostenible, como las modernas, sólo que no poseían los recursos de acción sobre el medio con los que ahora cuentan las naciones altamente desarrolladas. Como hubo grandes destructores, también existieron, desde la Antigüedad, defensores del medio: Herodoto, Platón, Aristóteles, Hesíodo y Jenofonte, por mencionar sólo a algunos, ya expresaban su enojo ante la despiadada deforestación de Grecia. Otros personajes que, mucho después de los griegos, tuvieron poder, como Carlo Magno, establecieron decretos proteccionistas de los bosques, aunque se tratara en realidad de proteger la caza.

Los más importantes autores de propuestas éticas en torno al medio ambiente son analizados por la autora, demostrando que este camino ya había sido roturado con argumentos importantes desde hace dos siglos. Los románticos, como Emerson, Thoreau

y Muir, pensaban que la racionalidad que pretendía que el hombre pudiera dominar al planeta usando lo bueno y eliminando lo malo no tenía sentido. Pero también hubo aquellos que se apoyaron en el racionalismo y la ciencia para proteger el medio, como Pinchot y sus discípulos. Kwiatkowska prosigue con el estudio del proceso argumentativo en el discurso de la conservación en el siglo XIX, para llegar a Leopold, quien realiza una síntesis de ambas corrientes. A partir de entonces, Kwiatkowska analiza al conjunto de autores y de argumentos conservacionistas agrupados en corrientes como las *éticas centradas en la naturaleza* o las *éticas homocéntricas*, y propone a su vez una síntesis personal de las corrientes analizadas que la lleva a sugerir la necesidad de combinar el gozo estético ante la naturaleza, que trajo consigo la creación de los primeros parques naturales, con el quehacer científico que busca causas y efectos en el estudio de los fenómenos naturales.

Ahora bien, todo esto debe llegar a los políticos —tarea difícil— pero también al público, en especial a través de la educación y de la formación de valores; muchos valores que rompen con los dominantes en el pasado han encontrado así un lugar en la sociedad: la lucha contra el racismo, contra el sexismo, en favor del respeto a la diversidad física y sexual, etcétera. Ha arribado el momento para que los valores ambientalistas, en beneficio de la salud y del futuro de la humanidad, adquieran en la sociedad el lugar que merecen.

Jean Gayon, especialista en la teoría de la evolución, se interroga, en *¿Conservadores o transformadores de la naturaleza?* sobre la acción de los científicos desde el siglo XX y hacia el futuro en torno a la conservación. Señala la paradoja de que en la misma época en que se desarrolla la teoría de la evolución se propone la conservación: *¿cómo abogar por la conservación cuando la historia natural de la vida se presenta como un proceso indefinido de transformación, formación y extinción?*, se pregunta. Una primera respuesta es que la preocupación conservacionista no proviene del desarrollo de las ciencias sino de una toma de conciencia por la humanidad del deterioro de su ambiente. Gayon destaca un interesante texto de Descartes donde éste les da autonomía, frente a Dios, a las leyes de la naturaleza. Darwin, dice el autor, hace algo semejante al definir a la naturaleza.

Lo mismo que en los Estados Unidos, como nos recuerda Kwiatkowska, donde los románticos contribuyeron a la conservación, los pintores franceses quisieron preservar, desde el siglo XIX, a los paisajes, empezando por Fontainebleu. Desde entonces se han creado en Francia organismos dedicados a la conservación. En éstos intervienen ahora científicos que abordan el problema desde dos perspectivas principales: la que se *apoya en la sistemática* y para la cual toda pérdida de especies es una merma irremediable y, la otra, *apoyada en criterios ecológicos*, donde se plantea que en la medida en que hay especies redundantes, algunas extinciones no son tan graves para ecosistemas dados como si sucedieran en lo absoluto; lo que es importante es pensar en los ecosistemas y en su evolución. Pero, como no hay redundancia en todo, se plantea el mismo dilema; la conservación surge entonces necesariamente como un valor intrínseco incluso para los científicos. La dificultad no es sólo científica, sino económica también; el israelí Nadeh, por ejemplo, señala que el planeta es un *sistema humano total*. Los humanos somos la única especie organizada y no sólo una especie natural ligada por su genealogía, es decir, que el concepto de responsabilidad, un concepto ético, debe entrar en juego en un problema científico y económico. Citando al francés Blandin, Gayon concluye que el desarrollo sustentable deberá conjugar los esfuerzos de las ciencias biológicas, de la economía y de la ética; si el humano es por naturaleza un *Homo faber*, transformador del medio, es necesario ahora que su actividad sobre el planeta se refuerce incesantemente en una conservadora de la biodiversidad.

Otro investigador francés, Acot, especialista en la historia de la ecología, se plantea en *Por una ecología de la liberación*, un problema de ética práctica a partir de su especialidad, la historia de la ecología. Acot va en contra del argumento tantas veces esgrimido, según el cual la defensa del medio iría contra los humanos, pues limitaría el crecimiento de las poblaciones y de su supuesto derecho a ocupar espacios "vírgenes". En efecto, el autor propone a la ecología desde una perspectiva liberadora. La palabra ecología ha pasado a formar parte del lenguaje común: designa la relaciones de los humanos con el medio ambiente.

En el pasado se pueden ver concepciones en que los humanos se encuentran enfrentados con una naturaleza que hay que domi-

nar: la naturaleza sería aquello en lo que el humano está ausente. Se hacen reliquias y santuarios de ésta, como sucedió en el siglo XIX. De manera opuesta, se ve a la naturaleza como el lugar de origen de los humanos. Pero sabemos que el hombre ha sobrevivido y prosperado en su ecosistema natural y en los que conquistara gracias a los artificios que utilizó para producir alimentos en vez de buscarlos y cazarlos; así, en siete mil años, el número de habitantes del planeta pasó de 5 a 150 millones. La otra cara de la moneda de esta exitosa revolución ha sido el sobrepastoreo y la tala de árboles para producir leña y habitaciones, que han contribuido a la desertificación de áreas otrora abundantes en vegetación. Ahora bien, eso apenas se compara con lo que ha sucedido en los últimos cien años, una multiplicación por cincuenta de la utilización de recursos naturales; cuatro quintas partes de ella ha sucedido desde 1950. Pero todo este consumo se da dentro de la mayor desigualdad: 20 por ciento de la humanidad consume el 80 por ciento de los recursos del planeta. Por otro lado, la producción de gases de invernadero por habitante es diez veces mayor en los países avanzados que en el resto del planeta. Algo muy superior sucede con los ingresos monetarios *per capita*.

A partir del siglo XX se han planteado dos tipos de soluciones: una radical o profunda —reducir en 90 por ciento los habitantes humanos del planeta, como lo propone Naess— y otra que postula la sustentabilidad y a la cual se refieren varios autores en este libro. En este último sentido, Acot se inspira en la obra de Jonas y en su nuevo imperativo categórico: *obra de modo que las consecuencias de tus actos sean compatibles con la supervivencia de una vida auténticamente humana en la Tierra*.

Partiendo de los postulados de la ecología global que se desarrolló hace cincuenta años con Vernadsky y luego con Hutchinson, Acot se inspira en la ecología global que estudia grandes vectores como agua dulce, atmósfera, océanos, pero también el impacto de las poblaciones humanas sobre la ecología global, para llegar a una propuesta. Al respecto, se sabe que los sistemas ecológicos tienen una inercia y unos tiempos muy diferentes a los políticos: ningún político pensaría como rentable una acción ecologista que no se viera en su gestión. Un ejemplo lo encontramos en la demografía, pues está ligada con ella la fertilidad humana, el número de hijos en promedio que cada mujer tiene.

Una liberación femenina, en ese sentido, está muy lejos, pues la mayoría de la mujeres no son libres de elegir su fertilidad. En efecto, el control de la natalidad por parte de las mujeres está relacionado con condiciones económicas y sociales: disponer de dinero para comprar anticonceptivos y disponer del conocimiento y la libertad social para usarlos. El fracaso tanto del socialismo como del capitalismo —Chernobyl es un símbolo del primero, la destrucción del Amazonas del segundo— lleva al autor a afirmar que la relación brutal de los humanos con su planeta es semejante a la que éstos guardan entre sí. Por ello, y en vista de que una catástrofe de dimensiones globales es posible, concluye que surge la necesidad de realizar *la construcción de una ecología de la liberación*, aunque éste no sea aparentemente el camino que ha escogido la humanidad.

Con relación a problemas prácticos, Ursúa se propone, en *Conservación y restauración medioambiental*, desarrollar, a partir de los trabajos de ecólogos, juristas y éticos, una perspectiva filosófico-ecológica que arranque de una ecología humanizada. La humanización tiene dos sentidos, uno, el que busca preservar la belleza y el respeto de la naturaleza, otro, el que, al humanizar, destruye. Igual que varios autores de este libro, Ursúa nos recuerda la capacidad destructiva de la especie humana, habilidad que algunos denominan terrorismo ecológico. Por ejemplo, ciertas formas de la actividad agropecuaria, la sobrepoblación, la contaminación, la extinción de especies y el cambio climático y sus efectos, todos provocados por la actividad del hombre, son semejantes a las acciones de un terrorista.

Después de analizar las causas de esta actividad destructiva del humano sobre el medio, Ursúa se enfoca en el estudio de los programas restauradores actuales, empezando por los de la Unión Europea. Es así como ahora se habla de *conservación y restauración ecológica* en oposición con la *preservación ecológica*: esta última pretendía proteger a las poblaciones vivas de la acción del hombre, la primera se orienta hacia una sustentabilidad de humanos en los ecosistemas naturales. La restauración puede traer consigo diferentes tipos de acciones: rehabilitación ecológica, saneamiento ecológico, rescate de tierras, reconstrucción y recuperación ecológicas, por ejemplo recuperación paisajística. Todo ello debe ser sometido a un proceso que determine qué y cuándo

restaurar. Al respecto, existen guías que el autor analiza con cierto optimismo.

Ahora bien, la restauración implica conocer ciertos *índices de naturalidad* que el autor destaca con detalle, así como las técnicas para su determinación. Esta práctica restauradora supone que los conocimientos científicos de hoy permiten adoptar una concepción naturalista partiendo de las siguientes consideraciones: los seres humanos nos regimos por las mismas leyes que los otros seres vivos; los recursos naturales son limitados y, por último, existen mecanismos de regulación en el mundo natural que, por ser un sistema complejo, no conocemos a fondo, pero que debemos suponer nos afectan a nosotros de igual manera que al resto de los minerales, animales y plantas.

Por ello, el autor concluye con dos conjuntos de propuestas en favor de la conservación y de la restauración ecológicas. Una, pedagógica, en que se plantean temas precisos sobre lo que debe de ser una verdadera educación medioambiental y otra sobre el ejemplo del ecoturismo como uno de los mejores instrumentos en favor de la conservación sostenible, en la medida en que incluye a las poblaciones locales en esta tarea. Su conclusión es que se puede demostrar que la protección de áreas salvajes, por ejemplo en el caso del ecoturismo, es económicamente más rentable para las poblaciones locales que su transformación para otros fines.

Si Ursúa nos propone una práctica general de la conservación, a continuación presentamos análisis de casos y de problemáticas conservacionistas concretas.

Guevara-Chumacero, López-Wilchis, Pedroche y Barriga-Sosa nos explican en *Perspectivas de conservación del perrito mexicano de la praderas*, cuál es la situación de este interesante mamífero y cuán oscuro parece ser su futuro si no se emprenden acciones conservacionistas eficaces.

Antes que nada, un proyecto conservacionista debe partir del conocimiento de la importancia ecológica y de los beneficios que la especie aporta a la humanidad —no sólo de su importancia científica o de su belleza como animal— conocimiento que parece haber quedado restringido a las personas que se han dedicado profesionalmente a su estudio.

De los más de 170 países que en el mundo existen, sólo doce son considerados megadiversos, ya que albergan en conjunto

entre el 60 por ciento y el 70 por ciento de la biodiversidad total del planeta. Así, México ocupa un lugar privilegiado dentro de la biodiversidad mundial ya que tan solo en el caso particular de los mamíferos terrestres se reportan 504 especies, colocando a México como el país con mayor número de especies de mamíferos en el continente americano y en el segundo lugar mundial en riqueza de mamíferos; ahora bien, casi el 50 por ciento de sus especies están potencialmente en algún nivel de peligro de extinción. En efecto, con relación a los roedores, este equipo de investigadores nos dice: *el grupo de los roedores, distribuidos a lo largo del territorio nacional, es el mejor representado, con 218 especies, o sea un poco más del 40 por ciento del total de especies de mamíferos terrestres nativos de nuestro país, y gran parte de éstas (75 por ciento) son endémicas, es decir, que su distribución se encuentra restringida al territorio nacional. Sin embargo, casi el 20 por ciento de ellas están amenazadas o en peligro de extinción de tal modo que resulta imprescindible analizar la situación de cada una de las especies donde se presenta algún riesgo de extinción.* Ahora bien, el perrito de las praderas, conocido también como perrito llanero mexicano, es un roedor endémico del país.

Los autores nos recuerdan que el interés por la protección de la naturaleza ha brotado en la sociedad contemporánea a medida que ésta ha tomado conciencia de la grave crisis ambiental que confrontamos. Durante las últimas décadas numerosas comunidades biológicas que albergan un importante número de especies cuya evolución tardó millones de años, han sido rápidamente devastadas por la acción humana. Si esta tendencia continúa, miles de comunidades, especies y variedades se extinguirán en los próximos años. En efecto, si pocos saben, por ejemplo, que los murciélagos juegan un papel muy importante en el mantenimiento y la conservación de ecosistemas, difícilmente comprenderán que ese animal que hace agujeros en los prados donde pastan vacas, el perrito de las praderas, es fundamental para la supervivencia de todo un ecosistema cuya acción revitaliza.

Además de toda una serie de consideraciones técnicas que el lector estudiará con provecho, en este artículo se relata el éxito que ha tenido la conservación del animal una vez que se demostró que no compite con las vacas que pastan en sus terrenos ancestrales, sino que, por el contrario, contribuye eficazmente a la renovación del suelo.

Lo interesante sería plantearse qué pasaría si el animal no fuera benéfico a la economía de los ganaderos.

Sea cual fuera el caso, el texto demuestra que la ciencia puede definitivamente ayudar a la conservación.

En América Latina hay similitudes importantes. Un servidor, Martínez-Contreras, analiza, en *Problemas de conservación ecológica en Bolivia*, las semejanzas de ese país con México, que son muchas, pero que tienen la gran diferencia de que la relación de habitantes por kilómetro cuadrado de territorio es, en el país andino-amazónico, muy inferior al nuestro.

Bolivia, que sufre en los últimos tiempos graves problemas políticos, es un país que cambió parte de su deuda por la protección de grandes áreas de su territorio.

En el estudio que hacemos, producto de dos visitas, en 2001 y 2002, a la parte amazónica del país, hemos querido analizar: 1) el impacto proporcional de la población sobre la conservación, 2) el efecto de la leyes proambientales y 3) la participación de las grandes potencias en la conservación. Nuestras conclusiones del caso son que las leyes funcionan bien en los países altamente desarrollados y que en los del tercer mundo son casi ineficaces si no están ligadas con acciones internacionales, esto es, acciones mundiales que también, en muchos casos, se pronuncian por la defensa de los derechos humanos. Pero la relación más evidente es el *ratio* hab/km^2: mientras más población exista, mayor será la presión destructora contra la naturaleza. Las naciones europeas con grandes leyes conservacionistas, como Bélgica, por ejemplo, simplemente ya no tienen prácticamente nada que conservar en su estado ecológico pre-*Homo*. La disminución de la población humana a nivel del planeta, que sólo sucederá al finalizar este siglo, podrá tal vez frenar la destrucción de los ecosistemas que queden para entonces.

Con relación a ecosistemas únicos, están las islas, cuya condición promueve el surgimiento de nuevas especies por aislamiento reproductivo. Pedroche, en *Isla Guadalupe*, relata su participación en una expedición a dicha ínsula mexicana con el objeto de *destacar algunas de las características que la hacen tan especial, la riqueza biológica que alberga, en particular la referente a las algas marinas*, su objeto de estudio.

El autor nos relata cómo esta isla extraordinaria para la ciencia —recordemos que tanto Darwin como Wallace hicieron muchos de sus descubrimientos trabajando sobre islas, las Galápagos, el primero, el Archipiélago Malayo el segundo— ha sido totalmente invadida por cabras, hasta tal punto que se ha podido ver que hay árboles que tendrían varios metros de altura si no fueran continuamente roídos, de tal suerte que no sobrepasan más que unos centímetros del suelo. Si la explotación del guano y la caza de mamíferos marinos fueron las razones que llevaron a los humanos, a sus cabras y otros animales domésticos (perros, gatos, etc.) a Guadalupe, ahora, por ya no haber suficiente guano y por estar eficientemente protegidos los leones marinos, no existe ya razón para mantener a una población humana en la isla que no sean los científicos y marinos necesarios. Sin embargo, Pedroche señala lo difícil que es impulsar acciones conservacionistas cuando éstas implican recursos económicos para la nación, en este caso México, y cuando se debe confrontar a poblaciones humanas que no tienen ya por qué vivir allá. Pedroche también es defensor, como López-Wilchis, de una política científica rigurosa que sea capaz de cambiar, mediante argumentos sólidos, mentalidades con relación a la conservación.

El propio doctor López-Wilchis se interroga a fondo en *Un esfuerzo de conservación de murciélagos*, en especial de los de una cueva artificial abandonada en la zona de Tlaxco, Tlaxcala, sobre el papel del científico en la conservación. El autor ha estudiado y procurado proteger la cueva en cuestión durante más de veinte años. En esta labor no sólo desarrolló sus conocimientos científicos sino que se volvió antropólogo, agrónomo especializado en encinos y aun político en su esfuerzo de conservación de varias especies de murciélagos.

En efecto, el biólogo nos recuerda que *difícilmente podrá subsistir una selva tropical húmeda o un bosque de cactáceas si se elimina a los murciélagos: en ambos ecosistemas muchas flores son polinizadas y diversos frutos son dispersados por la acción de los murciélagos. Además, estudios recientes han puesto de manifiesto que son excelentes controladores de plagas de insectos y que si se eliminan o se extinguen, las cosechas de muchos cereales, frutos y hortalizas, al igual que la explotación de los bosques madereros, pueden verse fuertemente afectadas.*

No abordamos en esta introducción los aspectos científicos del estudio, mismo que el lector podrá leer con placer. Eso sí, queremos destacar cómo el difícil esfuerzo del autor sólo logró resultados al cabo de un largo periodo de acercamiento al pueblo en donde se encuentra la cueva. Si su trabajo se consolidó con la puesta de una reja que protege a los animales de los humanos —pero que permite a los científicos entrar y estudiarlos— durante los lustros que duró su estudio pudo constatar cómo el bosque, que polinizan los murciélagos, ha sido devastado por la venta que de la madera han hecho los pobladores locales, buscando beneficios a corto plazo e hipotecando el porvenir de sus hijos como agricultores. Por ello, su estudio expone dos facetas: por una parte, el éxito de su esfuerzo conservacionista y, por la otra, la devastación de todo un bosque ante la ausencia de proyectos socioeconómicos comprometidos con la conservación.

Igualmente, en este libro hemos reunido, en una sección especializada, toda una serie de trabajos de campo sobre la conservación de los primates no humanos.

Hay que señalar que desde hace años varios de los que aquí publicamos, así como otros investigadores, hemos emprendido un estudio comparativo entre Bolivia, Guinea y México, de la situación de conservación de sus especies endémicas de primates.

Sobre Guinea se presentan dos trabajos. Uno, de un servidor, que compara en *La protección del genoma de una especie: santuarios y reservas*, a los santuarios africanos con los mexicanos y, más allá de esta comparación, reflexiona sobre lo bien o mal fundado de financiar, cuando los recursos escasean, proyectos de santuario frente a una política más eficaz de protección de ecosistemas enteros.

En este trabajo analizamos el problema de los santuarios de especies *bandera* en primates, tomando el ejemplo del chimpancé en un santuario de Guinea. La protección de un ecosistema es contrastada con la creación y manutención de santuarios donde se preservan individuos de una especie. Aunque se han registrado un par de casos exitosos (por ejemplo, en primates, el del leoncito dorado ó *Leontopithecus*), pocos casos existen de reintroducción de chimpancés en la naturaleza. Los santuarios son sumamente caros y los recursos que les son destinados pudieran servir mejor para la gestión protectora de los ecosistemas natura-

les que de animales cautivos. Por otro lado, se ha visto que los santuarios traen consigo un mayor número de mascotas capturadas. Sin embargo, como señala Goodall, hay problemas morales semejantes a los que existen con los huérfanos humanos cuando se observa lo que sucede con los de los chimpancés. Aunque en México los primates se comen poco, el problema de los santuarios nacionales deriva del comercio con mascotas. Se concluye que lo mejor es evitar mantener santuarios, a no ser que la especie ya sólo pueda sobrevivir en cautiverio.

Si bien es importante que haya personas que llamaremos *amorosas de los animales*, personas que desean mantener a individuos como uno puede desear sostener a personas humanas —que invierten esfuerzos personales y económicos en ello— pues se ha demostrado que los santuarios —y los zoológicos— pueden servir de reservorio genético de una población amenazada, la confusión frecuente en estas personas entre *individuo* y *especie* los coloca frecuentemente en conflicto con políticas que buscan la supervivencia de una especie: al no estar dispuestos a sacrificar a individuos en bien de la especie, ponen en peligro a ésta. Por otro lado, humanizan a sus animales y hacen imposible todo esfuerzo posterior por reintroducirlos en sus hábitats originales. Por ejemplo, se ha visto que todo esfuerzo por crear santuarios trae consigo la destrucción de animales en el medio natural: se favorece, como dijimos, el comercio de infantes, con la consabida destrucción de adultos (hasta cuatro adultos son muertos por cada infante capturado).

La conclusión es que con muchas especies la mejor estrategia es la de conservar ecosistemas enteros.

Con relación a la conservación de chimpancés, dos jóvenes primatólogos, Martínez-Pepin Lehalleur y Granier, patrocinados por la Unión Europea, presentan en *Reconocimiento previo y censo de poblaciones de chimpancés* su trabajo, un censo, realizado durante dos años, de poblaciones de chimpancés en Guinea y Mali. Su experiencia, muy dura desde el punto de vista físico, ha tenido la recompensa de permitir a la ciencia conocer con más profundidad la situación ecológica de la subespecie estudiada y de su relación con los habitantes de una vasta zona transfronteriza donde sobrevive esta variedad, la más norteña del chimpancé, el *Pan troglodytes verus*. En muchas zonas estudiadas, los animales no sirven

como alimento y por ello han podido prosperar hasta cierto punto. Pero las condiciones de vida material de las poblaciones humanas locales son tales que tarde o temprano habrá un impacto sobre los chimpancés, a pesar de las prohibiciones religiosas. Es así como, al igual que López-Wilchis, se han vuelto antropólogos y políticos tratando de negociar, en países que dejan chico a México en corrupción, los medios para que se conozca la situación real de la subespecie y para que se emprendan medidas proteccionistas que pongan a las poblaciones locales en estrecha relación con el problema de la conservación. Que sean ellas las que al final de cuentas se conviertan en los guardianes de su riqueza biológica.

En el trabajo *En torno a la conservación de los grandes simios: el orangután*, un servidor habla de una situación que sólo conocemos teóricamente, pero que nos parece importante destacar para efectos de nuestra comparación entre tres países, el caso del orangután en Indonesia. En efecto, queremos interrogarnos sobre dos tipos de estrategias de conservación de los animales más cercanos evolutivamente a nosotros, los grandes simios. El caso del orangután es muy interesante y a través del análisis de los esfuerzos por preservar su hábitat podemos comprender algunos de los problemas ligados con su conservación. La estrategia más antigua —tan vieja como las civilizaciones— y que ha sido continuada durante el último siglo a gran escala, ha consistido en seguir la tradición de los zoológicos de mantener vivos a individuos interesantes —en opinión de sus guardianes— de alguna especie y de reproducirlos, muchas veces sin tomar las precauciones necesarias para evitar la cruza entre variedades distintas, así como el *inbreeding*. Lo interesante es que este tipo de proyectos, llamados ahora santuarios, han sido impulsados por distinguidos investigadores. Este tipo de actividades ha favorecido el contrabando de especies en vez de frenarlo. La otra estrategia consiste en dejar de preocuparse por los individuos y proteger el ecosistema de especies salvajes —de preferencia que nunca hayan visto a los humanos. La situación de la conservación es grave y exige de acciones inteligentes rápidas. El orangután es tal vez el menos conocido de los grandes simios y el que se encuentra en más peligro de desaparecer.

Nuestra colaboración final tiene que ver con un proyecto de larga duración en los Tuxtlas, Veracruz, proyecto del que ha sido responsable Rodríguez-Luna y que cumple más de veinte años: la conservación del mono aullador en esa región.

El trabajo entre humanistas y científicos: Rodríguez-Luna, Martínez-Contreras y Domínguez-Domínguez, puede rendir frutos interesantes cuando se trata de abordar problemas que interesan directamente a varios de estos conjuntos de investigadores. Uno de aquellos es sin duda el de la conservación de los ecosistemas donde habitan dos especies de primates, las más nórdicas del neotrópico, de los géneros *Alouatta* (monos aulladores), con dos especies, *A. palliata* y *A. pigra* y *Ateles* (mono araña), con dos subespecies, *A. geoffroyi yucatanensis* y *A. g. vellerosus*.

Como el resto de los primates, aproximadamente 237 especies reconocidas (algunas revisiones hablan de más de 350), las especies de México se han adaptado a un amplio rango de circunstancias ambientales. Por ello, se considera que este orden, como grupo taxonómico, manifiesta una gran *facilidad para adaptarse*, y se reconocen dos características determinantes de esta capacidad: el potencial para la adaptación genética y la flexibilidad conductual.

Sin embargo, actualmente se considera que cerca de la mitad de estas especies se encuentra bajo algún grado de amenaza y que, a menos de que haya un cambio en el crecimiento de la población humana y en el uso de los hábitats, muchas de estas especies de primates desaparecerán para siempre en los próximos años. Los expertos coinciden en que se requiere de la intervención humana —la misma que aceleró la destrucción de los ecosistemas originales— para asegurar la permanencia de estas especies en la naturaleza.

Es así como las tres especies de primates ya mencionadas que ocurren en México se encuentran listadas en la categoría de *vulnerable*, de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Esto quiere decir que son especies que tienen un alto riesgo de extinción en vida silvestre en un futuro próximo.

Este trabajo pretende proponer un análisis completo de la ecología del mono aullador, así como de las estrategias a seguir,

no sólo para mantener a la población, sino para reintroducirla en el área de la reserva de la biosfera de Los Tuxtlas, ahora protegida.

Parte del estudio comprende la isla de Agaltepec, isla donde viven estos monos sin recibir ni alimentos ni atención veterinaria y cuyo desarrollo ha arrojado datos inesperados sobre la especie.

Creemos adecuado concluir este libro con un estudio que demuestra que en México se puede lograr un seguimiento de muchos lustros de poblaciones de monos, actividad que con tan buenos resultados inauguraran los japoneses después de la Segunda Guerra Mundial.

Esperamos también que esta obra contribuya en una de las tareas más importantes que Ursúa destaca en su trabajo: la educación ambiental.

NOTAS

1 Departamento de Filosofía. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. e-mail: *pascalo69@yahoo.com*
2 *Cf.* capítulo *ad hoc*.

I.
PROBLEMAS TEÓRICOS Y FILOSÓFICOS

ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE[1]

JUAN JOSÉ AMBRIZ GARCÍA
HERNANDO ROMERO PAREDES RUBIO [2]

INTRODUCCIÓN

LA ENERGÍA Y LA SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES HUMANAS

El *Homo erectus*, especie antecesora del *Homo sapiens*[3], fue probablemente la domesticadora del fuego hace cientos de miles de años. Aquéllos poseyeron la cognición necesaria para notar que el fuego aparecía por causas naturales —rayos, erupciones volcánicas, frotamiento de ramas por el viento— y que les era útil como complemento de las labores de caza y de protección ante depredadores, en la alimentación, al reblandecer la carne, además de procurarles luz y calor. El empleo del fuego fue particularmente importante en las épocas de glaciación, desde hace 600 000 hasta hace 15 000 años.

Los estudios genéticos recientes estiman que el hombre moderno apareció sobre la Tierra hace más de 60 000 años en el este de África, en una época que ya se caracteriza por el amplio uso de instrumentos de piedra[4]. Posteriormente, pasa de ser cazador-recolector a agricultor, basando su actividad ya no sólo en su energía muscular sino en la animal también.

La relación entre fuego, agua, tierra y energía humana caracterizó la época neolítica mediante la cerámica. Se tienen registros de esta actividad desde hace 11 000 años en Asia. Las épocas del bronce y del hierro pueden darse gracias a la relación entre fuego, agua, energía humana y metalurgia.

La agricultura fue la primera actividad humana que empezó a modificar el paisaje. Las grandes civilizaciones asentadas en los valles del Éufrates, Nilo, Indo y el Río Amarillo demostraron la variedad y amplitud de la relación entre el uso de la tierra, del agua y del fuego. Desde hace 3 000 años se construyeron barreras

para controlar las aguas y permitir la irrigación. Los valles fértiles fueron los primeros que se vieron afectados al modificar sus características por retirar los árboles y arbustos. La relativa abundancia de agua y alimento facilitó abastecer mayores asentamientos humanos y la aparición de las primeras ciudades.

Si los homínidos vivieron durante casi seis millones de años como parte de sus ecosistemas, la agricultura los convirtió en domesticadores de su medio. Pero incluso esta relación de miles de años de los agricultores y artesanos con el fuego, el aire, el agua, la tierra y el espacio natural se perdió con el desarrollo de las ciudades. En efecto, la urbanización ha separado a una creciente fracción de la población de ese ambiente. La agricultura intensiva ha destruido grandes superficies del hábitat natural; el uso del agua y los desperdicios se han incrementado, principalmente por el uso de agroquímicos; la renovación y regeneración natural de campos y bosques ha desaparecido.

Con la llegada de la revolución industrial se inició el uso masivo de combustibles fósiles concentrados y abundantes, fruto de una acumulación de energía de millones de años. La explotación del carbón mineral permitió el enorme incremento de la potencia mecánica, seguida de la eléctrica. El petróleo y el gas natural se han venido usando cada vez con mayor amplitud. Las sociedades, principalmente las más ricas, han tenido la habilidad de procurarse calor, luz y frío en sus hogares. La electricidad ha transformado las formas de vida sustancialmente. La disponibilidad de combustibles ligeros modificó los métodos de transporte haciéndolos mucho más rápidos; en el siglo veinte, los automóviles empezaron a competir con el ferrocarril.

Desde entonces, el incremento de la demanda de energía ha impactado el ambiente natural. El uso de leña y excretas animales en comunidades rurales contribuyen a la deforestación y al empobrecimiento del suelo. Las emisiones de los combustibles fósiles causan lluvia ácida y gases de efecto de invernadero con efectos importantes en la salud humana.

RELACIÓN ENTRE LA ENERGÍA Y EL CRECIMIENTO POBLACIONAL

A lo largo de la historia, la población humana ha variado por múltiples causas, tales como el cambio del clima, la disponibilidad de alimentos, las guerras y las enfermedades; no obstante, el

incremento sostenido de la esperanza de vida en los últimos años ha causado una serie de nuevos retos que afrontar. Hace 200 años el mundo albergaba 900 millones de habitantes; hace 100 años eran 1 650 millones, pero en 1950 ya eran 2 500 millones y ahora se está por encima de los 6 000. Hacia 2050 se estima que la población mundial alcanzará entre 9 300 y 10 900 millones de personas que utilizarán aire, agua, terreno y los recursos del subsuelo. La población de los países menos desarrollados pasará de 4 900 a 8 200 millones.

El vínculo energía-población es uno de los más fuertes en el desarrollo de los sistemas energéticos. El reto es acelerar la transición demográfica de un escenario de alta mortalidad y elevada fertilidad por uno de baja mortalidad y baja fertilidad, a manera de mantener la población mundial en el nivel más bajo posible y lograr que la demanda de energía tienda hacia una estabilización.

La reducción de la fertilidad depende de asuntos críticos del desarrollo, como son el aumento de la expectativa de vida, de la mejora en las condiciones (agua potable, salud, casa) y del fomento de la educación. Estos tópicos dependen en buena medida de la disponibilidad de tecnologías energéticas. No obstante, los patrones actuales de consumo energético no hacen hincapié en el tipo de tecnologías necesarias para satisfacer la condiciones económicas previas que provoquen un descenso de la natalidad.

Se estima que alrededor del 15 por ciento de la población está mal nutrida (800 millones) y que para eliminar la desnutrición crónica se requerirían, hacia el año 2010, 35 por ciento más de alimentos que en la actualidad. Para agravar la situación, los parásitos gastrointestinales pueden consumir del 10 a 15 por ciento de la magra ingestión de alimentos de las personas.

Se requieren muchas medidas para aumentar los ingresos, como la generación de empleo, la provisión de ambientes saludables y de programas de alimentación suplementaria en favor de los grupos vulnerables. Algunas de estas medidas están fuertemente relacionadas con la energía, por lo que deben ser incorporadas en las estrategias de desarrollo.

ENERGÍA Y POBREZA

La pobreza es uno de los problemas mayores y más urgentes del mundo. El vínculo pobreza-energía no ha sido suficientemente

atendido a pesar de que la energía tiene una importancia vital para satisfacer las necesidades básicas de la humanidad, en particular la nutrición y la salud.

Un gran número de personas no disfruta de los beneficios de las fuentes de energía y de los aparatos modernos. Alrededor de 2 000 millones de personas utilizan todavía combustibles tradicionales para cocinar (en México, 22 millones, 20 por ciento de la población), y del orden de 1 500 millones no tienen acceso a la electricidad (en México, 5 millones, 5 por ciento de la población).

Los servicios domésticos representan un elevado porcentaje del gasto doméstico. Las personas que viven en la pobreza pagan un mayor precio por unidad por los servicios energéticos que personas con mayores ingresos. También invierten mucho más tiempo en obtener esos servicios energéticos.

Los patrones de consumo de energía entre las personas más pobres tienden a aumentar su miseria, ya que no tienen la oportunidad de acumular la inversión necesaria para usar fuentes de energía menos costosas o de mayor calidad. El uso de combustibles tradicionales tiene un impacto negativo en la salud, sobre todo cuando se cocina en un ambiente cerrado.

Las políticas y los programas dirigidos a las personas pobres para la creación de oportunidades para mejorar el nivel y la calidad de los servicios energéticos tendrán buenos resultados sólo si no olvidan la importancia de este último rubro, la energía. En efecto, las estrategias clásicas para el alivio de la pobreza, v. gr., el crecimiento macroeconómico, la inversión en el capital humano y la redistribución de la riqueza no tienen en cuenta el vínculo entre energía y pobreza en los países en desarrollo, lo cual condena el cumplimiento de sus metas.

ENERGÍA Y SALUD

Sin el debido control, el abastecimiento y el consumo de energía pueden ir acompañados de impactos adversos en el medio ambiente y en la salud humana.

La ignición de combustibles fósiles es la mayor fuente de contaminación atmosférica, cuyo contenido es de óxidos sulfúricos y de nitrógenos, metales pesados, hidrocarburos no quemados, partículas y monóxido de carbono, entre otros, causantes todos de daños directos en la salud.

En ambientes urbanos, el sector transporte es uno de los principales causantes de la contaminación del aire: contaminantes gaseosos y partículas emitidas por los vehículos, así como contaminantes fotoquímicos, como el ozono. Además, el sector del transporte es el de mayor crecimiento en el mundo.

El uso doméstico de la biomasa y del carbón tienen como resultado una mayor exposición del ser humano a la contaminación, porque las emisiones son mayores y la ventilación suele ser mala, lo cual es responsable de problemas de enfermedades pulmonares crónicas. Las mujeres y los niños son los más vulnerables a estos efectos.

ENERGÍA Y ECONOMÍA

Las necesidades actuales de inversión en el mundo para el sector energético son de 450 mil millones de dólares al año. Es muy difícil sostener estos niveles de inversión. El financiamiento gubernamental del desarrollo ha decrecido y se espera que descienda aún más. La búsqueda de nuevas fuentes de capital ha llevado a la privatización del sector energético público en muchas partes del mundo como una manera de atraer al capital privado. En México la discusión está en su punto más álgido y no se espera una respuesta clara en un corto plazo.

Las propuestas energéticas actuales presentan grandes amenazas para la seguridad nacional, regional, mundial y para el desarrollo sostenible. Una de ellas es la dependencia por parte de los países de la OCDE del petróleo del Oriente Medio, misma que continuará, ya que 65 por ciento de las reservas se concentran en esa región y los costos de extracción son ahí muy bajos.

Se tienen también problemas de seguridad para la generación eléctrica por el control de las cuencas hidráulicas, compartidas por varios países. Otro problema relacionado con la seguridad es la proliferación de armas nucleares. Cinco por ciento de la energía mundial y casi 15 por ciento de la electricidad mundial se producen con energía nuclear. Esta fuente de energía es una alternativa para remplazar el suministro de energéticos fósiles en la generación eléctrica, si se pueden encontrar respuestas aceptables a la seguridad del reactor, al transporte y a la eliminación de los desechos radiactivos, así como a la proliferación de armas. Un dispositivo nuclear explosivo se puede construir con menos de

10 kgms. de plutonio, mientras que un reactor nuclear de 1 000 megawatts produce 200 kgms. de plutonio al año.

ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

DESARROLLO SOSTENIBLE

La expresión "desarrollo sostenible" ha pasado a formar parte del vocabulario de muchas personas, sin embargo, la definición no es consistente y se emplea frecuentemente en situaciones que obedecen a todo tipo de intereses particulares, más que a acciones en beneficio del desarrollo o del ambiente. El término se ha empleado desde hace más de treinta años en un esfuerzo de integrar todo tipo de necesidades dispares, como la erradicación de la pobreza, el desarrollo económico, el mejoramiento de leyes, reglamentos y normas que afectan a la sociedad o, también para promover la conservación o restauración de los recursos naturales, previamente dañados por actividades del hombre.

Su origen se remonta a la primera reunión global sobre el ambiente: la Conferencia sobre el Medio Ambiente Humano, realizada en 1972, en Estocolmo. Como resultado importante se produjeron la Declaración sobre el Medio Ambiente Humano y el Plan de Acción para el Medio Ambiente Humano, que declara, por ejemplo, la soberanía de los Estados sobre sus recursos naturales y establece su responsabilidad para que sus acciones no causen daños en el medio ambiente de otros países o en áreas más allá de su jurisdicción.

Al principio de la década de los ochenta se planteó la necesidad de fomentar el desarrollo sostenible a partir de una mayor conciencia acerca del deterioro ambiental y de sus repercusiones globales. Ante esta situación, la Asamblea General de las Naciones Unidas estableció, en diciembre de 1983, la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), como un órgano independiente. La Comisión se dedicó al análisis y a la documentación del vínculo entre desarrollo y medio ambiente, llegando a la conclusión de que ambos procesos pueden ser armónicos.

En 1987, la publicación del informe final de la comisión, titulado *Nuestro Futuro Común*, llamó la atención al mundo sobre la urgente necesidad de encontrar formas de desarrollo económico

que se sostuvieran sin la reducción dramática de los recursos naturales ni los daños al medio ambiente. En este informe se define al desarrollo sostenible como aquel que responde a *las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus necesidades.*

Los tres principios esenciales para el desarrollo sostenible pueden entonces resumirse en: desarrollo económico, protección ambiental y equidad social. Es evidente que para cumplir con esas condiciones es indispensable que haya importantes cambios tecnológicos y sociales.

La Asamblea General de las Naciones Unidas decidió convocar a una cumbre sobre el medio ambiente y el desarrollo con la idea de definir el concepto de desarrollo para que incluyera el desarrollo socioeconómico y detuviera el deterioro del medio ambiente. Se planteó que esta nueva definición únicamente podría surgir de alianzas y de consensos entre los países desarrollados y en vías de desarrollo. La reunión es conocida como Cumbre de la Tierra y se llevó a cabo en Río de Janeiro en 1992. Entre los acuerdos se tiene: *...es necesaria la transformación de nuestras actitudes y comportamiento, para lograr los cambios requeridos para la subsistencia sana del planeta y sus habitantes.*

El principal logro de la reunión es el Programa 21, documento de alcances ambiciosos destinado a remodelar las actividades humanas para minimizar el daño ambiental y garantizar la sustentabilidad en los procesos del desarrollo. Otros resultados de la cumbre son la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, los Principios Jurídicamente no Vinculantes sobre Bosques de todo Tipo, el Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica y el Convenio Internacional sobre Cambio Climático.

De acuerdo con el Programa 21, *las principales causas de que continúe el deterioro del medio ambiente mundial son los patrones insostenibles de consumo y producción, particularmente en los países industrializados.* El 15 por ciento de la población mundial que vive en países con altos ingresos realiza el 56 por ciento del consumo mundial, mientras que el 40 por ciento más pobre de la población mundial es sólo responsable del 11 por ciento del consumo. Alrededor de la mitad de la población mundial vive con menos de un dólar diario y seguramente carecen de acceso a alimentos

suficientes, al agua potable, a la salud, a la educación y a los servicios modernos de energía.

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), por su parte, define al desarrollo sostenible como *el proceso de ampliar la gama de opciones de las personas, brindándoles mayores oportunidades de educación, atención médica, ingreso y empleo...*

Recientemente, el desarrollo sostenible se enfoca sobre tres elementos: crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ambiental. Ahora predomina la idea de que el desarrollo sostenible implica *proporcionar y mantener una buena calidad de vida para todos los pobladores del planeta, hoy y mañana, garantizando, además, la conservación de la calidad y diversidad del mundo o ambiente que nos rodea.*

Al finalizar la Cumbre de la Tierra, la comunidad internacional se fijó como meta realizar en 2002 otra gran cumbre para revisar los avances mundiales en la ejecución de la Agenda 21. Se creó entonces la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (CDS), como organismo *ad hoc* para analizar los avances y guiar la política internacional.

Así se llega a la Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible en Johannesburgo en el año 2002, como una oportunidad para revisar los avances en materia de protección al medio ambiente, el desarrollo social y el desarrollo económico. El compromiso que asume la cumbre es desarrollar plataformas de acción conjunta, proteger y tomar medidas de preservación de los recursos naturales (biodiversidad), aunado al desarrollo humano a partir del Plan de Aplicación de Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible.

En los países de América Latina y del Caribe la competitividad se ha fundamentado en una política de bajos salarios, subsidios gubernamentales y la explotación indiscriminada de los recursos naturales, lo que ha traído como consecuencia la miseria de la población y la degradación del medio ambiente en la región. La Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, en el informe titulado *Nuestra Propia Agenda*, establece, entre otros aspectos, las bases de una estrategia para el desarrollo sostenible, definido como: *un desarrollo que distribuya más equitativamente los beneficios del progreso económico, proteja al medio am-*

biente nacional y mundial en beneficio de las futuras generaciones y mejore genuinamente la calidad de vida.

Como puede concluirse, el concepto de desarrollo sostenible no cuenta con un consenso general, si bien se ha avanzado mucho en torno a sus componentes, pero siempre se presenta el problema de qué se quiere sustentar en el tiempo, por ejemplo: ¿La calidad de vida? ¿La capacidad de los recursos naturales de servir de soporte económico? ¿La biodiversidad? Por lo anterior, se aprecia la complejidad de medir o de monitorear un ámbito muy complejo e interdependiente.

ENERGÍA, DESARROLLO Y CONTAMINACIÓN

La energía es al mismo tiempo una solución y un problema para el desarrollo sostenible. Hace posible el desarrollo pero también es una de las principales fuentes de contaminación del aire, así como el origen de daños en la salud humana y el ambiente, por lo que su influencia en el desarrollo sostenible es fundamental.

La disponibilidad de energía, en cualesquiera de sus formas ha sido esencial en el desarrollo de las sociedades humanas. La geopolítica enseña que el control de las fuentes de energía es fundamental para la independencia y seguridad de una nación.

La magnitud del consumo de energía *per capita* es un indicador de modernización y de calidad de vida de una sociedad; en un país desarrollado, por ejemplo, se emplean alrededor de 8 000 kilowatts por habitante al año, mientras que el promedio latinoamericano es inferior a una quinta parte de esa cifra. Durante la mayor parte del siglo veinte, las políticas relacionadas con la energía han estado estrechamente ligadas a satisfacer el suministro energético, descuidándose las estrategias de los patrones de consumo y las consecuencias medioambientales. El hombre continúa consumiendo energía para satisfacer sus necesidades sin tener el debido cuidado de reducir el impacto social, ambiental, económico y de seguridad. Es evidente que las propuestas energéticas tradicionales no son sustentables.

Uno de los problemas más grandes que enfrenta la humanidad es el de la pobreza, la cual, debido a la enorme magnitud que ha alcanzado, reclama soluciones urgentes. Pese a que en la actualidad se dispone de más energía que en ninguna otra etapa de la historia, su distribución no es, ni cercanamente, equitativa. Los

más pobres no sólo pagan un mayor precio por unidad energética, sino que también invierten mucho más tiempo en obtener esos servicios. Disponer de fuentes de energía accesibles con tecnologías más modernas, que sustituyan a los energéticos tradicionales, mejoraría sustancialmente sus condiciones de vida y promovería el arraigo en sus lugares de origen, reduciendo el éxodo hacia las grandes urbes. Por ello, la relación entre energía y desarrollo económico es muy estrecha.

El consumo de energía sigue creciendo conforme el incremento de la población mundial y el mejoramiento de la calidad de vida de algunas naciones en desarrollo. La Agencia Internacional de Energía estima que en el año 2020 alcanzará más de 13 529 millones de toneladas equivalentes de petróleo (TEP), en donde el 90 por ciento sería proporcionado por combustibles fósiles y dos tercios de esta energía serían consumidos en países no desarrollados.

Es bien conocido que la energía tiene efectos importantes en el deterioro del entorno; los requerimientos de energía de las sociedades modernas representan uno de los factores de mayor impacto en la modificación del ambiente. Aunque las sociedades menos desarrolladas tienen un nivel de consumo menor que el de las desarrolladas, la influencia en sus alrededores suele ser más acentuada, ya que basan gran parte de su abasto en energéticos locales, como la leña, y normalmente no disponen de tecnologías avanzadas para su uso. El consumo promedio por persona en las sociedades industrializadas asciende a 6.4 TEP contra una décima parte en los países en desarrollo.

Entre los ejemplos más importantes en el ambiente por el uso de la energía se tienen los daños a la salud humana por la liberación de plomo contenido en los aditivos antidetonantes de las gasolinas, afortunadamente en franca regresión al prohibirse su uso y al ser remplazado por otros productos.

Otro efecto negativo sobre la flora y fauna (pero también sobre las construcciones humanas) es la lluvia ácida originada por la presencia de azufre en los combustibles y la formación de óxidos de nitrógeno en equipos de combustión, lo que ha implicado la destrucción de grandes cantidades de bosques, la contaminación de cuerpos de agua por lluvia ácida y por la acidificación de los suelos. Se han emprendido diversas acciones para reducir el

contenido de azufre en combustibles fósiles y en el desarrollo de catalizadores para retención de óxidos de nitrógeno e hidrocarburos en el punto de descarga a la atmósfera. La reducción de azufre en los combustibles evita la formación de ácido sulfúrico y la reducción de óxidos de nitrógeno limita la formación de ácido nítrico. Todas estas medidas requieren de inversiones cuantiosas y tienden a elevar los costos de producción, mismos que deben ser absorbidos por la sociedad que se beneficia con esos energéticos, aunque la decisión final siempre está supeditada a criterios económicos, en donde los impactos al ambiente, la salud y el bienestar suelen ser tomados poco en cuenta.

El empleo de sistemas de refrigeración para el manejo y conservación adecuados de productos perecederos y el funcionamiento de sistemas de aire acondicionado también influyen en el ambiente. Durante muchos años, estos equipos empleaban en sus sistemas los fluidos denominados como cloro-fluoro-carbonos (CFC). La liberación de estas sustancias a la atmósfera ha traído como consecuencia la destrucción parcial de la capa de ozono en su parte superior. Al disminuir la capacidad de filtrar la radiación ultravioleta solar, ésta alcanza a llegar a la superficie terrestre en mayor cantidad, lo que ocasiona efectos importantes en la flora y la fauna. El acuerdo internacional para eliminar estos productos ha fijado un calendario para que todos los países abandonen su producción y sean sustituidos por otros fluidos refrigerantes denominados "ecológicos"; no obstante, tendrán que transcurrir varios años para remplazar totalmente los equipos con CFC y eliminarlos convenientemente.

El problema más grave causado por el empleo de energía es la emisión de gases de invernadero, principalmente el bióxido de carbono, ya que es el resultado de la combustión de todo tipo de hidrocarburos fósiles: petróleo, gas natural y carbón, así como del quemado de materiales de origen orgánico, como la leña, el bagazo de caña y otros residuos vegetales y animales. Se estima que tres cuartas parte del CO_2 antropogénico se debe a la combustión con fines energéticos.

En la actualidad, el mundo obtiene entre noventa por ciento de su energía quemando algún combustible y aproximadamente un tercio de la población mundial sólo emplea leña. Los gases de combustión tienen efectos en el ámbito familiar, como los problemas

de salud en pulmones de los consumidores de leña; en el regional, como la polución de la atmósfera de las ciudades, regional, como la "nube gris asiática" y global como "el cambio climático". Lo que es más sorprendente es que estas tendencias no tiendan a revertirse, ya que la humanidad no ha sido capaz de establecer una estrategia efectiva para avanzar en la búsqueda de consensos entre países. El Protocolo de Kyoto se ha enfrentado a numerosas barreras para ser ratificado internacionalmente.

El efecto en el ambiente se da aun en fuentes primarias de energía que se consideraban menos agresivas y más amigables. Así, la energía hidráulica, hoy también es seriamente cuestionada, pues los grandes embalses eliminan gran parte de la biodiversidad existente antes de su construcción. En el caso de la energía eólica, las personas que se oponen a su uso enfatizan los posibles daños a las aves, la contaminación visual del paisaje y el ruido.

En las sociedades de los países desarrollados, las directrices ambientales empiezan a condicionar las energéticas, es decir, la política ambiental es en gran medida la política energética. La demanda de un medio ambiente de calidad ha obligado a revisar minuciosamente cómo se produce y utiliza la energía, teniendo como resultados inmediatos innovaciones tecnológicas en el campo de la energía. No hay que olvidar, sin embargo, que esto ha sido posible gracias a que existe el capital, la presión social y la sensibilidad política para lograrlo. En el mundo en desarrollo la problemática es completamente distinta y la urgencia de dotar de energía a las crecientes demandas de sus sociedades, la escasez de capital, la ausencia de reglamentación y de formas de hacerla cumplir se traducen en un mayor y creciente impacto ambiental negativo.

En este contexto, los técnicos y científicos dedicados a la búsqueda de fuentes de energía que aseguren el abasto actual y futuro de energía se preguntan hasta dónde debe el hombre llegar para continuar garantizando este estilo de vida. También, cada vez están más conscientes de que las soluciones energéticas se enfrentan al reto de que el suministro seguro y sostenible de energía no puede lograrse si no se está plenamente convencido de los vínculos entre energía, contaminación y sustentabilidad.

DESARROLLO ENERGÉTICO SOSTENIBLE

En la mayor parte de los foros internacionales, sea cual sea su motivo, por ejemplo, salud, pobreza, desarrollo, entre otros, el tema de la energía ha estado presente; inclusive, en las propuestas de acción se discute e incorpora el papel de la energía. El mensaje es que la instrumentación de estrategias energéticas sostenibles es uno de los medios más importantes que tiene la humanidad para crear un mundo sustentable. Es decir, será muy difícil aspirar a un desarrollo sostenible si no se pasa por estrategias energéticas sostenibles; a esto es a lo que se le conoce como *desarrollo energético sostenible o energía sostenible.*

Las tendencias energéticas actuales crean serios impedimentos a las metas del desarrollo sostenible, por lo que se requiere de una nueva propuesta energética en la que se contemple:

La función de la energía en el desarrollo sostenible
Las opciones tecnológicas en el suministro de servicios energéticos
Las experiencias de las políticas energéticas para lograr los objetivos en los campos relacionados con la energía, de acuerdo con experiencias previas.

El Consejo Mundial de la Energía (CME) reitera la estrecha relación entre las políticas energéticas y el desarrollo sostenible, y propone tres grandes metas o retos en materia de energía:

Accesibilidad: que es el suministro de servicios modernos de energía, por los cuales se paga. Depende de políticas específicamente orientadas hacia las necesidades de la sociedad. Para garantizar que haya un número suficiente de personas con capacidad de acceder a la energía comercial se requiere del crecimiento económico y una mejor distribución del ingreso, de precios y de tarifas que reflejen todos los costos, incluyendo emisiones y manejo de desechos. También es necesario que el nivel de los precios sea el adecuado para promover la eficiencia energética y el empleo de nuevas y mejores tecnologías.

Disponibilidad: se refiere tanto a la calidad como la confiabilidad de la energía suministrada. En el siglo veintiuno este factor es mucho más importante debido a la globalización mundial, como en las comunicaciones, la producción, la distribución y el comercio, etc. Para garantizar la disponibilidad es importante

escoger una buena combinación de tecnologías energéticas, acordes con las políticas y programas nacionales.

Aceptabilidad: que está dirigida hacia el cumplimiento de las metas ambientales y a la opinión pública. Las sociedades empiezan a cuestionar la instalación de empresas de producción de energía en su entorno cercano. La contaminación afecta no sólo en el ámbito local, sino el regional y en el mundial. Las fuentes de energía deben emplearse de manera tal que se preserve el medio ambiente.

EVALUACIÓN DEL DESARROLLO ENERGÉTICO SOSTENIBLE

INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD

Para evaluar el grado de sustentabilidad del desarrollo de un país o región se han propuesto los Indicadores del Desarrollo Sostenible (IDS). Los indicadores son herramientas concretas que apoyan el trabajo de diseño y de evaluación de las políticas públicas y fortalecen decisiones informadas, así como la participación ciudadana.

Los indicadores ambientales y los del desarrollo sostenible constituyen un tema que aún se encuentra en proceso de desarrollo en el mundo. Se conocen como *indicadores de primera generación* a los desarrollados en los años ochenta; son indicadores de sostenibilidad parciales que dan cuenta del fenómeno complejo desde un sector productivo (salud, agricultura, forestal) o bien desde un número reducido de dimensiones (ambiental, referido a variables en contaminación; recursos naturales). Algunos ejemplos son los indicadores ambientales de calidad del aire de una ciudad, los indicadores de contaminación de agua por coliformes, los indicadores de deforestación, de desertificación o de cambio de uso de suelo, etc. Aunque parciales, ya que no se explicita su relación con dinámicas socioeconómicas complejas, los indicadores puramente ambientales desarrollados en esta primera etapa son absolutamente necesarios, porque en ellos se apoya el diseño y la implementación de indicadores ambientales con un nivel de rigor y de calidad similares al de los indicadores económicos y sociales.

Los *indicadores de desarrollo sostenible de segunda generación* corresponden al desarrollo realizado en los noventa desde un enfoque

multidimensional del desarrollo sostenible y están compuestos por indicadores de tipo ambiental, social, económico e institucional. Hasta ahora no se ha logrado que cada indicador propuesto sea una síntesis de las distintas dimensiones del desarrollo sostenible o que al menos integre más de una dimensión; lo que se ha realizado es presentar conjuntamente indicadores provenientes de las cuatro dimensiones de análisis, sin que éstas se vinculen.

México, al igual que la mayoría de los países, está trabajando los IDS de primera y segunda generación en forma simultánea y, al mismo tiempo, está reconociendo la necesidad de avanzar, en forma cooperativa y horizontal, en el desarrollo de una nueva generación.

Los IDS se agrupan de acuerdo con criterios temáticos que cubren lo expuesto en la Agenda 21, en cuatro categorías: social, económico, ambiental e institucional, y por su naturaleza dentro del esquema presión-estado-respuesta, distribuidos así: presión, 43; estado, 54 y respuesta, 37, que totalizan 134 indicadores.

Al estructurar el análisis de la sostenibilidad en tales categorías se busca identificar no sólo los posibles ámbitos de causa-efecto para un fenómeno ambiental dado, sino también los factores esenciales que pueden orientar las líneas de acción a seguir en torno a dichos fenómenos. Los indicadores tratan de reflejar y de medir las interrelaciones entre el desarrollo socioeconómico y los fenómenos ecológico-ambientales, así como construir un punto de referencia para la evaluación del bienestar y de la sostenibilidad.

México ha logrado elaborar 113 de los 134 indicadores propuestos por la CDS; 97 fueron elaborados de acuerdo con las metodologías aceptadas y 16 son de carácter alternativo. Por categorías temáticas, la capacidad general de elaboración es mayor en los temas: institucional, social y económico, lo que se explica porque para muchos de ellos la información básica o el propio indicador ya se generaba desde hacía tiempo en México. Los indicadores ambientales, en cambio, son de desarrollo reciente y su disponibilidad, así como la de información básica ambiental es menor.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y el Instituto Nacional de Ecología (INE), publicaron, en julio de 2000, una selección de los Indicadores de Desarrollo Sostenible de México (cuadro 1, ver al final del texto). De acuerdo

con esta publicación, los IDS se convierten en una prioridad para México, ya que por primera vez se integra información de los temas económico, demográfico, ambiental e institucional. Como parte de un trabajo previo, en la última columna se incluye un juicio de valor de lo que puede ser un indicador de desarrollo energético sostenible (Moreno *et al.*, 2002).

El CME, en un trabajo orientado específicamente a la sustentabilidad energética del mundo, propone 53 indicadores (cuadro 2). De la misma manera, se trató de evaluar las políticas energéticas en México desde la perspectiva de sustentabilidad en la última columna.

Como puede observarse, cuando se toman los IDS desde la perspectiva energética, los resultados son *no sustentables o poco sustentables*, lo que implica que en México no se han dado las suficientes acciones para aspirar a lograr el desarrollo energético sostenible como condición indispensable para el desarrollo sostenible.

INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA

La Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), publicó en el 2000 una guía para la formulación de políticas energéticas para el desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe. En su estudio se definen tres dimensiones de sustentabilidad energética: economía, equidad y recursos naturales, y ocho indicadores: autarquía energética, robustez frente a cambios externos, productividad energética, cobertura eléctrica, cobertura de necesidades energéticas básicas, pureza relativa del uso de la energía, uso de energía renovable y alcance de recursos fósiles. La selección de los indicadores correspondientes al sector energético está dirigida a tipificar situaciones que darán lugar a patrones que especifican y complementan a los identificados previamente en el plano general socioeconómico-ambiental.

Se llevó a cabo un análisis sobre la situación energética en los países de América Latina y el Caribe, de donde se identificaron cuatro patrones principales y algunas variantes:

i. Países monoexportadores de petróleo y derivados, y cobertura eléctrica alta (Venezuela y Trinidad y Tobago).

ii. Países exportadores de energía con cobertura eléctrica media-alta (Colombia, México), o media-baja (Bolivia, Ecuador, Perú).
iii. Países autoabastecidos o con un peso en importaciones relativamente bajo, pero con cobertura variable de requerimientos energéticos básicos (Argentina, Chile, Brasil; Uruguay y Paraguay).
iv. Países importadores con cobertura eléctrica y requerimientos energéticos básicos media-alta (Costa Rica, Panamá y Jamaica); cobertura eléctrica y requerimientos energéticos básicos media-baja (Guyana, Surinam, Nicaragua, Cuba); y baja cobertura eléctrica y de requerimientos energéticos básicos (Guatemala, Haití, República Dominicana, El Salvador, Honduras).

La evaluación de México se muestra en el cuadro 3. De acuerdo con el trabajo de OLADE, la sustentabilidad energética es bastante alta y por arriba del promedio regional. No obstante, los indicadores presentados muestran carencias y no sugieren prioridades de la política energética para el desarrollo sostenible.

COMENTARIOS FINALES Y CONCLUSIONES

El desarrollo sostenible ha dejado de ser una frase impactante de los discursos, para convertirse en una aspiración seria de las sociedades y de la humanidad en su conjunto. Para llegar a alcanzar un estado de desarrollo sostenible es necesario integrar a la energía, ya que su peso en el ambiente, desde la generación hasta el uso final es determinante; de aquí que sea necesario hablar del desarrollo energético sustentable como condición indispensable del desarrollo sustentable.

Otra conclusión importante es que dada la magnitud de la problemática energética, sus soluciones ya no son exclusivamente locales o nacionales, para convertirse en regionales y aún mundiales. Por lo anterior, no es posible avanzar en el desarrollo sustentable sin serios y complejos acuerdos internacionales, entre países avanzados y los no desarrollados.

En este trabajo se ha mostrado cómo el vínculo energía-desarrollo-contaminación es sumamente fuerte y la modificación de

cualesquiera de los elementos trae efectos inmediatos en los otros dos. Debido a esto, cada vez son más las voces que promueven la idea de garantizar el desarrollo pero con un costo en el ambiente por el uso de energéticos que pueda ser soportado por el planeta. A esto se le denomina desarrollo energético sustentable y aún tiene que encontrar su lugar en el desarrollo científico y tecnológico para constituir un nuevo paradigma de desarrollo.

En la búsqueda del desarrollo energético sustentable se ha avanzado en la definición de indicadores *ad hoc* para evaluar si se está en la dirección correcta. Los resultados no son sencillos, ya que el fenómeno es complejo, con múltiples aristas e intersecciones.

Finalmente, es posible concluir, del análisis de los indicadores de desarrollo energético sustentable de México, que las políticas energéticas actuales no son sustentables.

Cuadro 1. Indicadores de Desarrollo Sostenible de México.

Indicador	P-E-R	Categoría	Impacto en energía
Esperanza de vida al nacer	Estado	Social	PS
Porcentaje del PIB destinado a Educación	Respuesta	Social	
Tasa de crecimiento de la población urbana	Presión	Social	NS
Porcentaje de población que vive en zonas urbanas	Estado	Social	NS
Consumo de combustible fósil por habitante en vehículos de motor	Presión	Social	NS
Pérdidas humanas y económicas debido a desastres naturales	Presión	Social	
Producto interno ajustado ambientalmente por habitante	Estado	Económica	PS
Consumo anual de energía por habitante	Presión	Económica	NS
Participación de las industrias intensivas en recursos naturales no renovables en el valor agregado manufacturero	Presión	Económica	PS
Reservas probadas de fuentes energéticas fósiles	Estado	Económica	PS
Duración de las reservas probadas de energía	Estado	Económica	PS
Participación del consumo de recursos energéticos renovables	Estado	Económica	NS
Gasto en protección ambiental como proporción del PIB	Respuesta	Económica	NS
Participación de bienes de capital ambientalmente limpios en la importación total de bienes de capital	Estado	Económica	NS
Extracción anual del agua subterránea y superficial	Presión	Ambiental	NS
Consumo doméstico de agua por habitante	Presión	Ambiental	NS
Cambios en el uso del suelo	Presión	Ambiental	NS
Cambios en la condición de las tierras	Respuesta	Ambiental	NS
Índice nacional de precipitación pluvial mensual	Estado	Ambiental	NS
Tierras afectadas por la desertificación	Estado	Ambiental	NS
Uso de pesticidas agrícolas	Presión	Ambiental	
Uso de fertilizantes	Presión	Ambiental	
Tierra cultivable por habitante	Estado	Ambiental	
Variación de la superficie de bosques	Estado	Ambiental	NS
Proporción de la superficie forestal protegida respecto a la superficie forestal total	Respuesta	Ambiental	NS
Especies amenazadas respecto al total de especies nativas	Estado	Ambiental	
Superficie protegida como porcentaje de la superficie total	Respuesta	Ambiental	
Emisiones de gases de efecto invernadero	Presión	Ambiental	NS
Emisiones de óxidos de azufre	Presión	Ambiental	NS
Emisiones de óxidos de nitrógeno	Presión	Ambiental	PS
Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono	Presión	Ambiental	PS
Concentración de contaminantes en zonas urbanas	Estado	Ambiental	PS
Gasto sobre abatimiento de la contaminación atmosférica	Respuesta	Ambiental	PS
Generación de desechos sólidos industriales y municipales	Presión	Ambiental	PS
Eliminación de desechos domésticos por habitante	Presión	Ambiental	PS
Gasto en manejo de desechos	Respuesta	Ambiental	PS
Reciclado y reutilización de desechos	Respuesta	Ambiental	
Generación de desechos peligrosos	Presión	Ambiental	
Importación y exportación de desechos peligrosos	Presión	Ambiental	
Superficie de suelos contaminados con desechos peligrosos	Estado	Ambiental	
Generación de desechos radiactivos	Presión	Ambiental	S
Estrategias de desarrollo sustentable	Respuesta	Institucional	
Programa de cuentas económicas y ecológicas integradas	Respuesta	Institucional	
Consejos Nacionales para el desarrollo sustentable	Respuesta	Institucional	PS
Calificación de las políticas energéticas: NS = no sustentable PS = poco sustentable SI = sin influencia S = sustentable			

Cuadro 2. Indicadores de Desarrollo Sostenible de México (CME).

Indicador	Categoría	Impacto en energía
Bienestar material	Social	PS
Calidad de vida	Social	PS
Prosperidad nacional	Social	PS
Presión poblacional	Social	PS
Esperanza de vida	Social	S
Suministro de alimentos	Social	PS
Acceso a energía comercial	Económico	PS
Hogares rurales con acceso a servicios modernos de energía	Económico	PS
Hogares urbanos con acceso a servicios modernos de energía	Económicos	PS
Disponibilidad de agua	Social	PS
Calidad de agua	Ambiental	PS
Hogares con red sanitaria	Amb./social	PS
Hogares con servicio de deshechos y disposición	Amb./social	PS
Seguridad personal	Social	NS
Seguridad de las propiedades	Social	NS
Erradicación de la pobreza	Social/instit.	NS
Incidencia de enfermedades	Social	S
Uso de carbón, petróleo y gas natural	Económico	NS
Uso de hidroelectricidad	Económico	S
Generación nucleoeléctrica	Económico	S
Combustibles tradicionales (leña, deshechos, etc.)	Económico	NS
Uso de otros energéticos renovables	Económico	PS
Precios y tarifas de la energía	Económico	PS
Confiabilidad del suministro energético	Eco./social	PS
Calidad de los servicios de energía	Institucional	PS
Conservación de energía	Institucional	PS
Mejoras en eficiencia energética	Institucional	S
Densidad de automóviles (carros y camionetas por 1000 hab.)	Eco./social	PS
Eficiencia de vehículos ligeros (litros por 100 kilómetros)	Económico	PS
Distancia total recorrida por autobús o ferrocarril por habitante	Económico	PS
Costos ambientales y en la salud por el crecimiento	Amb./social	NS
Contaminación industrial de acuíferos, ríos y aguas costeras	Amb./social	NS
Contaminación industrial del suelo	Ambiental	NS
Contaminación local o urbana del aire	Ambiental	NS
Lluvia ácida	Ambiental	NS
Cambio climático (gases de efecto de invernadero)	Ambiental	NS
Degradación o salinidad de los terrenos agrícolas	Ambiental	
Pérdida neta de tierra por cambio de uso de suelo	Ambiental	NS
Pérdida de hábitats naturales o biodiversidad	Ambiental	NS
Número de especies de aves migratorias	Ambiental	NS
Comités gubernamentales para el desarrollo sostenible	Institucional	NS
Comités industriales para el desarrollo sostenible	Institucional	NS
Comités individuales para el desarrollo sostenible	Institucional	PS
Apertura del mercado al comercio internacional	Institucional	PS
Efectividad de los marcos comerciales regulatorios	Institucional	NS
Subsidios a la energía para reducir costos	Institucional	PS
Desarrollo de subsidios para acelerar nuevas tecnologías	Institucional	NS
Subsidios al consumidor a electricidad y combustibles	Institucional	NS
Programas educacionales para mejorar el desarrollo sustentable	Institucional	NS
Protección de los hábitats naturales	Institucional	NS
Políticas y medidas para conseguir el desarrollo sustentable	Ambiental	PS
Medidas para contener las emisiones de gases de invernadero	Institucional	NS
Medidas para promover tecnologías amigables	Institucional	NS
Calificación de las políticas energéticas: NS = no sustentable PS = poco sustentable SI = sin influencia S = sustentable		

Cuadro 3. Indicadores seleccionados de sustentabilidad energética para México (OLADE).

Dimensión	Indicador	Evaluación
Economía	Autarquía energética	Alto
	Robustez frente a cambios externos	Medio alto
	Productividad energética	Medio bajo
Equidad	Cobertura eléctrica	Medio alto
	Cobertura de necesidades energéticas básicas	Medio
Recursos Naturales	Pureza relativa del uso de la energía	Medio alto
	Uso de energía renovable	Medio bajo
	Alcance de recursos fósiles	Alto

NOTAS

1 Deseamos agradecer a la UAM-Iztapalapa, en particular a su Consejo Académico, que aprobara el proyecto multidisciplinario *Evaluación crítica y ética de la conservación y de la restauración ecológica.* Su apoyo permitió llevar a cabo toda una serie de investigaciones y de acciones académicas, una de las cuales es el siguiente artículo.

Aunque frecuentemente en América Latina se usa el término sustentable por su influencia anglosajona, el término castellano correcto es sostenible. Ahora bien, muchos investigadores emplean sustentable para referirse a un proceso de corto plazo y reservan sostenible para procesos amplios. Debido al uso común en la comunidad científica a la que pertenecemos, esta última convención será la que usaremos.

2 Área de Ingeniería en Recursos Energéticos. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. A.P. 55-534, México 09340 D.F. / agj@xanum.uam.mx; hrp@xanum.uam.mx

3 La especie *Homo erectus*, que se originara en el África y que saliera de ese continente para ocupar gran parte de Asia y de Europa fue, hasta donde sabemos, la domesticadora del fuego. Esta especie dio origen probablemente al *Homo nearderthalensis*, una especie adaptada al clima europeo que vivió unos 200 000 años en Europa y Asia Menor, mucho más que nuestra especie, antes de desaparecer como consecuencia de la llegada de ésta a sus tierras. (Comunicación personal del doctor Jorge Martínez-Contreras [JMC].)

4 Estos estudios señalan como al grupo humano contemporáneo más cercano a nuestros ancestros a los *san*, mejor conocidos como *bosquimanos* por el nombre que los europeos les impusieran, grupo que vive en una parte de la zona donde se originara la especie. El uso de instrumentos de piedra es aún más antiguo que el descubrimiento del fuego. Los *Homo habilis*, ancestros de los *Homo erectus*, usaban varios instrumentos de piedra, en especial para descarnar y para romper, con fines de extracción de la médula de los huesos de sus presas. Es probable que otro homínido, el *Paranthropus* utilizara también instrumentos de piedra. Los chimpancés modernos, con quienes compartimos un ancestro común que viviera hace seis millones de años, utilizan yunques de piedra y martillos de madera para abrir nueces. (Comunicación personal de JMC.)

REFERENCIAS

Ambriz, J. J. "Energía, contaminación y desarrollo sustentable". *Memorias del IV Simposio de Contaminación Atmosférica.* El Colegio Nacional y Universidad Autónoma Metropolitana. México, D. F., 5-7 de noviembre de 2002.

CEPAL, "El Desarrollo Sustentable: Transformación Productiva, Equidad y Medio Ambiente", Santiago de Chile, 1991.

CEPAL, Naciones Unidas. "Indicadores de sustentabilidad 1990-1999, Recursos naturales e infraestructura". Santiago de Chile, Agosto del 2001.

Development, Environment Global Dysfunction, *Towards Sustainable Recovery*, St. Lucie Press, USA.,1996.

INEGI, INE, Instituto Nacional de Estadística. "Indicadores de Desarrollo Sustentable en México". 2001.

Martínez, A. "Desarrollo energético sustentable". Reunión estudiantil de la Asociación Mexicana de Economía Energética. México, 5 de junio de 2003.

Moreno, T., J. J. Ambriz y H. Romero. "Sustentabilidad Energética en México". *Mem. V Congreso de la Asociación Mexicana de Economía Energética*, Universidad Autónoma Metropolitana. Mayo 27 y 28 de 2002.

Moreno, T., J. J. Ambriz y H. Romero. "Non-technical electricity losses in Mexico". *Proc. 25th Annual IAEE International Conference.* U. of Aberdeen, International Association for Energy Economics. Aberdeen, Scotland, 26 y 29 june 2002.

Naciones Unidas, *Nuestro Futuro Común*. Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Oxford University Press, Oxford, 1987.

Naciones Unidas, *Agenda 21*, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1991.

OLADE, CEPAL y GTZ. *Energía y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe: Guía para la formulación de políticas energéticas*. Quito, Ecuador, julio de 2000.

Reyén Q. M., "Indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas". ONU, CEPAL, ECLAC, Santiago de Chile, septiembre de 2001.

Suding, Paul H. "Sustentabilidad energética". *Revista Brasileira de Energia*, Vol. 6 No. 1-11º sem., 1997.

World Energy Council. *Living in one World. Sustainability From an Energy Perspective. London, 2001.*

GÉNERO *HOMO*: ¿MODIFICAR O CONSERVAR EL AMBIENTE?

AURA PONCE DE LEÓN[1]

Habitamos un mundo que se caracteriza por diferencias de todo tipo entre los seres humanos: económicas, ideológicas, religiosas, sociales, culturales. Surgen por ello conflictos de distinto signo en los cuales el hombre se enfrenta tanto al hombre como a la naturaleza. Nos encontramos en una situación paradójica: los enormes logros que hemos alcanzado en el conocimiento y la transformación de la naturaleza nos han hecho también muy frágiles; por primera vez a lo largo de la historia, nuestra especie ha alcanzado la capacidad de autodestruirse.

Una de las tensiones centrales de esta situación es la del hombre confrontado con la naturaleza. El hombre, para vivir, interviene en ella, la modifica, y parece estar contribuyendo así a la extinción de numerosas especies en el planeta. Pero, ¿qué es el hombre en primera instancia, sino la especie modificadora por excelencia? Esta es una de las características principales a las cuales puede atribuirse su capacidad de sobrevivencia. El hombre es un ser que modifica intencionalmente.

Y esto parece ser más antiguo de lo que podría suponerse. De acuerdo con la evidencia de que disponemos, el género *Homo* apareció en la Tierra hace alrededor de dos millones de años. Los testimonios que tenemos al respecto son de dos tipos. Por un lado, el registro arqueológico, que muestra que ya hace más de dos millones de años existía alguna o algunas especies que modificaban piedras con el propósito de producir artefactos o útiles. Por el otro, el registro fósil, que ha arrojado restos de diversas especies de homínidos, algunas de las cuales, creemos, pertenecen al linaje del hombre.

La especie más antigua que se ha atribuido al género *Homo* es *Homo habilis*, "el hombre hábil". *Habilis* significa listo, hábil, diestro, y sus descubridores eligieron este vocablo del latín para

representar la idea que se hicieron de este grácil homínido africano: era un homínido capaz de transformar su entorno con sus manos, dirigidas por un cerebro con una capacidad de previsión mucho mayor que la de otras especies.

Homo habilis fue tipificada en abril de 1964 por Louis S. B. Leakey, Phillip V. Tobias y John R. Napier en la revista *Nature*. En su artículo, expusieron las razones que tenían para considerar que era necesario modificar la diagnosis vigente en ese momento sobre el género *Homo*, para incorporar en él a esta nueva especie, pues poseía características distintivas del género, en particular un relativo aumento del tamaño craneal, pero, especialmente, la asociación de sus restos con utensilios líticos.

Aunque la discusión sobre cuáles eran los rasgos distintivos de *Homo* no estaba —ni está— concluida, había a la sazón una relativa aceptación de la diagnosis propuesta por W. E. Le Gros Clark (1955) para clasificar a la familia Hominidae, y dentro de ella, al género *Homo*. La familia Hominidae poseía, de acuerdo con Le Gros Clark, características que la distinguían de Pongidae, tales como modificaciones del sistema esquelético y muscular tendentes a la postura y la marcha erecta [2], pérdida de la oponibilidad del hallux [3], modificaciones en el cráneo, reducción del prognatismo, modificaciones dentarias [4] y expansión notable de la capacidad craneana, así como reducción de la mandíbula y desarrollo de una eminencia mentoniana (Le Gros Clark, 1955/76: 148).

El género *Homo*, por su parte, se caracterizaba por un peculiar complejo de caracteres. Estos rasgos, si bien individualmente eran compartidos con otras especies, en la particular combinación que presentaba el género permitían distinguir su patrón funcional. Para Le Gros Clark (1955/76: 27), *Homo* poseía gran capacidad craneana (en promedio 1 100 cc, pero con una variación de 900 a 2 000 cc), arcadas supraorbitales variables dependiendo de la especie (masiva en *H. erectus* y *H. neanderthalensis*, y reducida en *H. sapiens*), esqueleto facial ortognato o moderadamente prognato, modificaciones dentarias, y otras, incluyendo extremidades adaptadas a la postura y marcha erectas (Le Gros Clark 1955/76: 109-110).

Otros autores de la época coincidían en el gran tamaño cerebral como uno de los rasgos más característicos del género. Sólo

variaba el volumen propuesto por cada uno. Weidenreich proponía un "Rubicón cerebral" de 700 cc, Keith uno de 750 cc, y Vallois marcaba esa frontera en 800 cc.

Ahora bien, para Leakey, Tobias y Napier, este Rubicón imponía una barrera que impedía incorporar al género a una especie cuyos restos mostraban evidencias claras y suficientes, tanto físicas como culturales, de que poseía capacidades transformadoras que preludiaban las nuestras y que, por tanto, no era posible atribuir a otro género. Ello aun cuando la especie en cuestión contara con un volumen cerebral pequeño.

Así pues, estos autores propusieron una diagnosis revisada del género *Homo* que, además de otros caracteres [5], ampliaba el rango de la capacidad craneal aceptable, señalando que era, en general, mayor que en *Australopithecus*, aunque traslapado en algunos puntos con éste; "la capacidad es (en promedio) grande relativa al tamaño del cuerpo, y va de aproximadamente 600 cc en las formas más tempranas a más de 1 600 cc" (Leakey, *et al.*, 1964: 7).

El énfasis principal del argumento para admitir dentro de *Homo* una capacidad craneal menor radicó en la asociación de sus restos con evidencias culturales.

En la capa en donde se encontraron por primera vez restos de *Homo habilis*, esto es, la parte inferior de la secuencia de Olduvai, en Tanzania, se encontró y tipificó un buen número de piezas líticas que, en conjunto, configuraban una cultura arqueológica, nombrada por Louis Leakey *Oldowan*. Esta cultura se concibió entonces como la más antigua de la región —hoy se considera la cultura arqueológica más antigua de la Tierra. El material que componía Oldowan estaba conformado por útiles de gran simplicidad.

Puede considerarse a Oldowan como un conjunto de restos líticos conformados por material que ha sido transportado intencionalmente de un sitio a otro, utilizado y/o manufacturado con gran sencillez. La proporción principal recae en el material que ha sido únicamente transportado, a la cual le sigue, en una menor proporción, material que fue sólo utilizado, y, todavía en menor escala, material manufacturado a través de talla muy elemental. La talla habría buscado crear algunos filos y puntas con los cuales realizar actividades de corte, raspado y/o perforación. La posición estratigráfica de estos restos es indicativa de su gran antigüedad,

aproximadamente 1.9 millones de años. Lo principal a destacar de ellos es que constituyen la evidencia de que ya para ese entonces existía una actividad intencional con respecto a la manufactura, utilización y transporte de útiles.

La clasificación hace énfasis en la gran variabilidad de *choppers* y de utensilios manufacturados, lo que evidencia la ocurrencia de un trabajo intencional [6]. Empero, cabe destacar que la mayor cantidad de material analizado, esto es, el 76.9 por ciento, corresponde a material no modificado [7]. El material modificado únicamente por el uso constituye el 13.9 por ciento, mientras que los utensilios forman el 9 por ciento del total del material analizado (Leakey, M.D., 1966: 465). Estamos, pues, ante una industria muy incipiente y, sin embargo, indiscutiblemente ante el inicio, en la historia de la Tierra, de una conducta de modificación del entorno que no tiene precedentes, al menos en lo que hasta ahora han arrojado el registro fósil y el arqueológico.

¿Es *Homo habilis* la especie que manufacturó estos utensilios? En su artículo de 1966, Mary Leakey afirmaba que no había evidencias que le permitiesen atribuir la elaboración de estos utensilios a alguno de los homínidos cuyos restos fueron encontrados durante las excavaciones. Sin embargo, se pronunciaba, igual que previamente lo hicieron Leakey, Tobias y Napier, por considerar como autor más probable a *Homo habilis*, a partir de los datos del tamaño del cerebro. Concluía:

> ...debe señalarse que no es posible identificar con seguridad a alguno de los cráneos fósiles encontrados en el Lecho I, o en la base del Lecho II, como representantes de los fabricantes de Oldowan. Se encontraron restos homínidos en pisos habitacionales, directamente asociados con material cultural, y también en lugares donde no había artefactos, aunque aparecen en otra parte del mismo horizonte. Más aún, en FLK 1, restos de *Homo habilis* parecen provenir del mismo nivel de ocupación en el cual el australopitecino 'Zinjanthropus' fue encontrado. Parece altamente improbable que los dos tipos de homínidos tempranos coexistieran en el mismo campamento, y debe asumirse que uno representa al ocupante del sitio y el otro a un intruso o víctima.
>
> Los desechos en el piso FLK 1 y en otros sitios indican que se consumió una cantidad sustancial de carne, y respecto a esto, es improbable que el australopitecino, con una dentición que evidencia

> una dieta ampliamente vegetariana, haya sido el responsable. Parece aún más improbable que una criatura que no comiera carne hubiese requerido la variedad de utensilios de piedra que se encuentran en Oldowan, o hubiese tenido la habilidad para hacerlos, mientras que el comienzo de la caza, aun por los métodos más primitivos, indefectiblemente crearía la necesidad de una variedad de útiles de corte y armas.
>
> Aunque el australopitecino bien puede haber elaborado simples 'utensilios' para cubrir sus requerimientos, soy de la opinión de que el más encefalizado *Homo habilis*, cuyos huesos de la mano también indican un grado de destreza manual, tiene más probabilidad de haber sido el responsable de Oldowan (Leakey, M.D., 1966: 466).

Esta conjetura sigue vigente, aunque no se ha descartado la posibilidad de que la talla de utensilios haya sido realizada también por otros homínidos, tales como *Paranthropus boisei*.

Los restos del lecho 1 de Olduvai fueron fechados entre 1.6 y 1.9 millones de años (Leakey, Evernden y Curtis, 1961: 479), lo que para entonces constituyó una verdadera revolución en la idea de la antigüedad humana. Posteriormente se han reportado otros yacimientos de mayor antigüedad, también del este africano, y que contienen utensilios Oldowan. Estos restos se han localizado en Koobi Fora y en Lokalalei, en el norte de Kenia, con 2.3 mda el último, así como en las localidades de Middle Awash, Hadar y Gona, en Etiopía, en el triángulo de Afar. Es en el último sitio, Gona, en donde se han reportado los artefactos más antiguos, que fueron localizados en capas de hasta 2.6-2.5 mda (Semaw *et al.*, 1997: 333). Estos restos todavía no se han asociado fehacientemente a algún tipo de homínido.

Tenemos, pues, que está bien documentada la existencia de utensilios con una antigüedad de hasta 2.6 mda, y cabe destacar que, de acuerdo con los investigadores que realizaron el hallazgo y estudio del conjunto de Gona, hay evidencias que muestran que los homínidos que los hicieron, "dominaban las habilidades básicas de la talla de piedra", y poseían un "conocimiento de la mecánica fundamental de la fractura concoidal", por lo que, predicen, se encontrarán artefactos más antiguos (Semaw *et al.* 1997: 335-336). Es decir, el género *Homo* tiene más de dos y medio millones de años modificando intencionalmente el ambiente.

Ahora bien, ¿es esta habilidad la que nos caracteriza como género? Si se mira bien, la pregunta sobre qué es lo que distingue a nuestro género es la misma pregunta sobre qué es lo que nos hace humanos. Sabemos que el hombre procede de un continuo en la escala de los seres vivos, conservando rasgos de sus especies ancestrales, pero presentando algunos rasgos diferenciados; empero, aún no hemos podido dar una respuesta definitiva e inequívoca a esta pregunta. Sí existen, no obstante, diversas hipótesis que sitúan a esta capacidad transformadora como una de las primordiales en la distinción de nuestro género. Ya a mediados del siglo pasado, Kenneth Oakley declaraba al hombre como "el hacedor de instrumentos" (Oakley, 1950).

No es la única, desde luego. Aunque numerosos autores han propuesto algún rasgo en particular como el que detonó la aparición de nuestro género, cada vez se reconoce más la existencia de un conjunto de rasgos —no uno sólo— que se retroalimentaron y condujeron a la aparición de *Homo*. Entre estos caracteres, los más importantes son: la gran encefalización, la aparición de la postura y la marcha bípedas, el perfeccionamiento de la oponibilidad del pulgar que dio origen a un agarre de fuerza y de precisión, la aparición del lenguaje o de formas de comunicación superiores que permitieron la transmisión cultural, el reforzamiento de conductas sociales de cohesionamiento del grupo y, desde luego, la transformación intencional del entorno, la elaboración de útiles y la adecuación y construcción de hábitats. Cada una de estas características se ha podido situar en distintos momentos del transcurso de la evolución humana. En particular, interesa destacar aquí que la conducta de producción de utensilios es una de las características más relevantes en la definición del género.

Esta característica, incipiente hace más de 2.5 mda, se perfeccionó a lo largo de la evolución. Las distintas especies de *Homo*: *H. erectus*, *H. ergaster*, *H. neanderthalensis*, y otras, fueron creando y desarrollando nuevas formas de modificar y apropiarse del ambiente, lo que se evidencia en la aparición, a lo largo de ese periodo, de utensilios más sofisticados, así como de uso de fuego.

Después del surgimiento de *H. sapiens*, nuestra especie, hace unos 120 mil años, el registro arqueológico reporta nuevos cambios. Los estudios que analizan el periodo que va de hace unos 60

a 40 mil años, han documentado una mayor intervención de las especies homínidas (neandertales y sapiens) en la modificación de hábitats, así como la aparición de una cada vez mayor eficiencia en la producción de utillaje y la aparición de arte (Stringer y Gamble, 1996).

Posteriormente, hace unos 10 o 12 mil años, con *Homo sapiens* como única especie homínida sobreviviente, asistimos a la revolución neolítica, en donde se incorpora al repertorio de conductas humanas la vida sedentaria y la domesticación de especies. Este fenómeno trastocó de manera importante la relación de nuestra especie con sus hábitats y, sin duda, fue un motor fundamental en el impulso ulterior de las muchas revoluciones de nuestro tiempo: la escritura, la industria, la cibernética, la manipulación genética, y todas las que están por venir.

Si analizamos uno a uno estos cambios radicales de la historia del hombre, concluiremos que, de alguna manera, todos tienen un soporte en aquella aparición o quizá, para ser más precisos, en aquella magnificación de la conducta de intervenir conscientemente en el ambiente a fin de modificar sus condiciones, ya sea temporal o permanentemente, a favor del interviniente. Existe una diferencia de grado que ulteriormente se convirtió en una diferencia de calidad entre esta conducta y aquellas que se dan en muchas otras especies para apropiarse de determinados elementos del ambiente. Me refiero a prácticas tales como el uso de ramas a manera de anzuelos para "pescar" termitas, o el uso de palos como instrumentos de intimidación; a la utilización de piedras como percutores y yunques para romper nueces. También a conductas orientadas a mejorar las condiciones del ambiente para satisfacer las necesidades de la especie, tales como preparar nidos para dormir y para criar, o rediseñar los espacios para la vida social o para la supervivencia: panales, hormigueros, telarañas.

Es probable que pudiésemos establecer la distinción entre una y otra en *la ampliación del número de factores intencionalmente controlados en la modificación*. El hecho es que una transforma el ambiente para apropiarse de sus elementos, y la otra lo modifica, no sólo física, sino químicamente; no sólo temporal, también permanentemente, y no sólo oportunista, sino sobre todo preme-

ditadamente, para apropiarse de sus elementos y, en gran medida, para crear bienes nuevos.

A partir del momento en que apareció esta conducta, y cada vez más aceleradamente, nuestro género comenzó a hegemonizar sobre otras especies en el planeta, dejando ese legado a nuestra especie, repito, la única sobreviviente del género.

Se ha postulado que estamos protagonizando una sexta extinción (Wilson, 1994; Leakey y Lewin, 1997). A lo largo de las eras en que ha existido nuestro planeta, pueden observarse en el registro fósil una serie de eventos catastróficos, al menos cinco, en los que un altísimo porcentaje de las especies vivientes han desaparecido. De las primeras cinco, situadas en el fin del Ordovícico, hace 440 mda; el Devónico tardío, hace 365 mda; el fin del Pérmico [8], hace 245 mda; el fin del Triásico, hace 210 mda, y el fin del Cretácico, hace 66 mda (Wilson, 1994: 37; Leakey y Lewin, 1997: 55), no sabemos aún las causas, aunque se especula sobre procesos globales de enfriamiento en algunos casos y sobre otras catástrofes naturales en otros casos, tal como sucedió durante el fin del Cretácico: probablemente un enorme meteorito chocó con la Tierra y sobrevino el fin de la era de los dinosaurios.

Se supone que la sexta extinción ha iniciado ya y que la causa principal es, para nuestro pesar, la gran capacidad de *Homo sapiens* de transformar el entorno en el que vive.

El tiempo ha mostrado que gracias a este talento hemos podido modificar casi cualquier entorno para hacerlo habitable para nuestra especie, pero también que hemos intervenido en el destino de otras especies, en algunos casos de forma tan extrema que hemos propiciado su extinción.

Enunciar uno a uno los procesos de extinción en los que hemos tomado parte repetiría lo que han señalado en todo el planeta biólogos y conservacionistas. Pero en términos generales nuestra intervención se ha realizado por dos vías: una, destrucción directa de la especies por caza, uso o consumo, y dos, destrucción de sus hábitats, ya sea por ocupación, deterioro o transformación. La magnitud de la extinción dista mucho de ser conocida, debido a que no contamos con un inventario de las especies vivas. Sí contamos, empero, con cierta información acerca de algunas de las especies conocidas y ésta es alarmante (Wilson,1994: 255-272). Edward O. Wilson realizó la estimación más conservadora y

optimista que pudo hacer, dando los valores más prudentes y laxos a las variables que consideró y, aún así, calculó unas 27 mil especies condenadas cada año. Setenta y cuatro al día, tres por hora (Wilson, 1994: 280).

Estamos, pues, ante un enorme dilema: una de las principales facultades que nos hace humanos, la de intervenir en el mundo a nuestro favor, es la misma que nos ha posibilitado construir los elementos que pueden conducir a la desaparición de miles de especies, incluyendo la nuestra, ya sea por la vía de una hecatombe nuclear, o por la vía, más sutil pero igualmente peligrosa y definitiva, de la destrucción constante de los ecosistemas en los que vivimos y nos desarrollamos.

La solución a este dilema no es sencilla. El número de variables que intervienen en los problemas de conservación es cada día mayor y su incremento es exponencial. No se trata, además, de una solución global, única, sino seguramente de la suma de numerosas soluciones locales que pasan por el reconocimiento del impacto que tienen en el entorno los problemas de desigualdad económica y social.

Hemos de hacer algo, sin embargo, para contribuir a minimizar el riesgo. Para ello, es menester reconocer el punto de partida: a lo largo de las eras el cambio y la extinción en la naturaleza ha sido una constante, independientemente de si ha sido causado por fenómenos intencionales o no. Por otro lado, la aparición del hombre está íntimamente ligada a la aparición de una conducta de modificación intensa del entorno. Es una de nuestras principales marcas. Por tanto, es probable que la pregunta principal que debamos hacernos no sea si debemos procurar conservar los ambientes actuales y cómo, sino cuáles son las condiciones de modificación más deseables y cómo podremos crearlas o promoverlas partiendo de una perspectiva transdisciplinar, que incluya una mirada geológica, biológica, histórica y social sobre los caminos que ha transitado nuestra especie.

NOTAS

1 Investigadora del Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano, SEP, México. Este trabajo fue presentado como ponencia al XII Congreso Nacional de Filosofía de la Asociación Filosófica de México, Guadalajara, Jal., noviembre de 2003, en la mesa sobre Ética y Evolución Humana. La investigación de la cual este texto forma parte es auspiciada por el CEFPSVLT. Ha recibido apoyos adicionales por parte del Proyecto Conacyt 39611H, *Epistemología de la Primatología y de la Paleoantropología 1950-2000*, y del proyecto multidisciplinario *Evaluación crítica y ética de la conservación y restauración ecológica*, aprobado por el Consejo Académico de la UAM-Iztapalapa. Agradezco a las tres instituciones su apoyo.

2 Como cambios de la pelvis, fémur y pie, alargamiento de extremidades inferiores y cambios en sus proporciones.

3 Pulgar del pie.

4 Como reducción de los caninos, desaparición de diastema y desarrollo de una arcada dental simétricamente redondeada.

5 Tales como pelvis y esqueleto adaptados a postura erecta, pollex (pulgar de la mano) oponible y bien desarrollado para agarre de fuerza y de precisión.

6 Los cuatro principales tipos de material que Mary Leakey definió como los componentes de Oldowan son los siguientes (Leakey, M.D.,1966):

Utensilios (*tools*) incluyendo *choppers*, esferoides, subesferoides, protobifaces, raspadores y protoburiles.

Material utilizado (*utilized material*) incluyendo "yunques", cantos, bloques y lascas con evidencia de uso.

Lascas no modificadas, incluyendo basura (*unmodified flakes*) incluyendo lascas, astillas y fragmentos de núcleos.

Piedras no modificadas (*unmodified stones*) (*manuports*, material transportado al sitio, sin modificación) incluyendo cantos, nódulos y bloques que no muestran evidencia de utilización, pero sí de transporte por no pertenecer al material local.

7 Si se desea comprender la información más bien en términos de magnitud, entonces debe tenerse presente que la información cuantitativa, para el material de 1966, fue la siguiente: en total se estudiaron 5 321 artefactos, de los cuales 4 096 eran lascas sin modificación y basura en general, 741 era material utilizado (sólo modificado por el uso) y, finalmente, 484 piezas correspondían a utensilios modificados para cumplir con su función.

8 Esta fue la mayor de las extinciones. Se conjetura que se perdió el 54 por ciento de las familias existentes en ese periodo. En cada una de las

otras cuatro extinciones se calcula una pérdida de 12 por ciento de las familias existentes (Wilson,1994: 37).

REFERENCIAS

Le Gros Clark, W. E. (1955/1976), *El testimonio fósil de la evolución humana. Introducción al estudio de la paleoantropología*, México, Fondo de Cultura Económica [original: *The Fossil Evidence for Human Evolution. An Introduction to the Study of Paleoanthropology*, 1955, The University of Chicago Press, Chicago y Londres].

Leakey, L. S. B., Evernden, J. F. y Curtis, G. H. (1961), "Age of Bed 1, Olduvai Gorge, Tanganyika", *Nature*,191, Jul-Sep, pp. 478-479.

Leakey, L. S. B., Tobias, P. V. y Napier, J. R. (1964), "A new species of the genus *Homo* from Olduvai Gorge", *Nature*, 202, No. 4927, pp. 7-9.

Leakey, M. D. (1966), "A review of the Oldowan Culture from Olduvai Gorge, Tanzania", *Nature*, Vol. 210, No. 5035, abril, pp. 462-466.

Leakey, M. D. (1971), *Olduvai Gorge, Vol. 3, Excavations in Beds I and II, 1960-1963*. Cambridge, Cambridge University Press.

Leakey, R. y Lewin, R. (1997), *La sexta extinción. El futuro de la vida y de la humanidad*, Barcelona, Tusquets, Metatemas 50 [original: *The Sixth Extinction. Patterns of Life and the Future of Humankind*].

Oakley, K. P. (1950), *Man the Tool-maker*, British Museum of Natural History, Londres.

Semaw, S., Renne, P., Harris, J. W. K., Feibel, C. S., Bernor, R. L., Fesseha, N. y Mowbray, K. (1997)) "2.5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia", *Nature*, Vol. 385, No. 6614, enero, pp. 333-336.

Stringer, C. y Gamble, C. (1996), *En busca de los neandertales. La solución al rompecabezas de los orígenes humanos*, Barcelona, Crítica [original: (1993) *In search of the Neanderthals*, Thames and Hudson, Londres].

Tobien, H. (1991), "Una evolución de cuatro mil millones de años", *Diógenes*, Revista Internacional de Ciencias Humanas, 155, Jul-Sep, pp. 73-115 (Versión en español editada en México por la Coordinación de Humanidades de la UNAM).

Wilson, E. O. (1994), *La diversidad de la vida*, Barcelona, Crítica [original: *The Diversity of Life*, 1992, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass.]

ECOLOGÍA HUMANA: CIENCIA Y TRADICIÓN

RAÚL GUTIÉRREZ LOMBARDO

En un pequeño libro que lleva por título *De la angustia a la esperanza*, el cual recoge las lecciones de ecología humana impartidas, el año 2002, por Albert Jacquard en *l'Académie d'Architecture* de Medrisio, Suiza, el autor destaca la gran cantidad de cosas que en el curso del siglo XX han hecho cambiar al ser humano su visión de la realidad y, en consecuencia, de sí mismo; pero, al mismo tiempo, también le han hecho constatar su insuficiente autoconciencia de que la actual concepción del mundo que posee no es la misma que la que tuvo en siglos anteriores.

Ciertamente, apunta, los nuevos poderes puestos en manos del ser humano constituyen un cambio radical en sus condiciones de vida y, de éstos, la revolución más decisiva ha sido la que concierne a los conceptos científicos gracias a los cuales le han permitido comprender y describir mejor el mundo.

Y esto es así, sostiene este autor, porque en el curso del siglo XX nociones tales como las de *universo*, de *tiempo*, de *espacio*, de *materia*, cambiaron radicalmente, haciendo posible un notable incremento en la aptitud y actitud del ser humano para transformar el mundo.

Por ejemplo, hasta mediados del siglo XX se consideraba que todo nuevo poder que permitía transformar el entorno conducía al ser humano a nuevas formas de progreso; y, en efecto, casi nunca se puso en duda tal afirmación: la humanidad controlaba y dominaba la naturaleza. Pero ahora esa idea ha cambiado, no sólo por el extraordinario desarrollo de capacidades tecnológicas sino por el efecto que sus acciones han producido en el medio ambiente y sobre muchas otras especies, tanto animales como vegetales.

En muy pocos años esta capacidad de manipulación del ser humano se acrecentó tanto que su poder de destrucción es capaz de destruir, en unos cuantos minutos, la vida en todo el planeta.

Sin embargo, lo más importante de esto es que, simultáneamente, los seres humanos comprendimos nuestro poder sobre la naturaleza y sobre los demás seres vivientes, así como los problemas que ha generado nuestro actuar como especie en la Tierra.

En otra parte del libro antes mencionado, Jacquard reflexiona sobre la nueva lucidez que han aportado los conceptos científicos y las experiencias que nos dejó el siglo XX. Tal es el caso, por ejemplo, del concepto de *irreversibilidad*, el cual nos puede ayudar, a pesar de todo, a rebasar una visión pesimista del mundo que invade a muchos por una actitud más constructiva y activa frente al fatalismo de la sumisión al *statu quo*.

¿Por qué digo esto, si la realidad nos ofrece un panorama más bien contrario a un futuro mejor? Porque el ser humano, al haber constatado que la realidad no está predeterminada, que la lógica misma es cuestionada por la indecisión, al admitir una inquietante falta de puntos de referencia, se ha visto obligado a ver al mundo desde otra perspectiva y, por lo mismo, su proyecto de futuro ha debido de tomar en consideración esta nueva situación.

Es un hecho que la preocupación por el futuro domina la conciencia del presente. Más que en ningún otro animal, y aunque los grandes primates no humanos planifican sus actos, en el ser humano lo esencial de los instantes vividos está casi siempre consagrado a la preparación de los instantes que seguirán. Por ello, es imperante la necesidad de elaborar proyectos de futuro y discernir, entre las utopías imaginables, a cuáles podemos propender con nuestro esfuerzo racionalizado.

Por ejemplo, tratando de establecer lo que se puede proyectar para el futuro de nuestra Tierra, tenemos que, primero que nada, comprender y aceptar que somos "prisioneros" de nuestro planeta. Aunque es bastante tentador tenerle confianza a la inteligencia humana y creer que el día en que la Tierra se vuelva inhóspita e incompatible con las necesidades de la vida el ser humano podrá proseguir su aventura buscando exilio en otro planeta, se impone la pregunta: ¿Hay en el universo aventuras semejantes a la evolución biológica desarrollada en la Tierra? Y,

si las hubiere, ¿es posible contactar a aquellos seres, suponiendo que sean inteligentes?

Desafortunadamente, todo parece indicar que la respuesta más confiable es que esto no va a pasar, pues la naturaleza de la estructura espacio-temporal que conocemos del universo lo imposibilita; dicho en otras palabras, existe un obstáculo infranqueable: la velocidad de la luz no puede ser rebasada.

Dicho esto, nos podemos preguntar entonces: ¿cuál es el futuro de la civilización humana? o, lo que es lo mismo, ¿cuál es el futuro del planeta Tierra?

Sabemos que en el curso de la evolución biológica, raras son las especies que han vivido más de algunos cientos de millones de años. Es más, las especies actuales representan tan solo el uno por ciento de las especies que han vivido en el pasado. Por ello, querámoslo o no, llegará el día en que desaparezca también nuestra especie. Es más, cualesquiera que sean nuestras capacidades para retardar el fin de la aventura de la conciencia, nuestra característica más humana, hay que aceptar esa realidad y por lo mismo consagrar nuestros esfuerzos a mejorar la suerte de nuestros contemporáneos y sobre todo de nuestros descendientes. Y, para dirigir eficazmente esos esfuerzos, necesitamos utilizar eficazmente esa característica para estar conscientes de las constricciones que nos impone el medio en el que vivimos, especialmente aquellos recursos llamados naturales, que en su gran mayoría son recursos no renovables.

Es en este contexto teórico que yo ubicaría el origen y desarrollo de esa disciplina científica llamada *ecología humana*, la cual debe entenderse como una rama de la ecología que particulariza o enfatiza su objeto de estudio en las relaciones del ser humano con la naturaleza. Dicho de manera más rigurosa desde el punto de vista metodológico, esta disciplina científica se puede definir como la actividad orientada a la búsqueda de soluciones para resolver los efectos que produce la relación de la actividad humana con su entorno.

Lo anterior, no cabe duda alguna, tiene que derivarse de la toma de conciencia de nuestra responsabilidad en el futuro desarrollo del planeta, lo cual nos obliga a proponer un proyecto de trabajo social, político y, por qué no, ecológico nuevo.

En consecuencia, al no tener otra opción que construir un nuevo proyecto social, político y ecológico, es decir, un plan de desarrollo que no esté basado en la destrucción y depredación de los ecosistemas naturales, el ser humano debe adoptar un comportamiento constructivo. Albert Jacquard utiliza una metáfora para decir que lo que necesitamos es adoptar un comportamiento de un arquitecto que, cuando decida cuáles serán los cimientos de su casa, sepa ya cómo será el techo. Y este techo de la casa de la humanidad no es otra cosa que las generaciones que vendrán después de nosotros.

Basado en el libro *Controversias sobre sustentabilidad*, de Guillermo Foladori (2001), extraje lo que para mí serían los componentes de este nuevo proyecto.

¿Cuáles serían las premisas de este proyecto? Estas pueden ser algunas:

1. La constatación de la fragilidad de los ecosistemas.
2. La constatación de nuestra capacidad de destrucción.
3. La constatación de que el planeta no puede soportar sin límite nuestras acciones.

¿Cuál sería una posible hipótesis de trabajo? La siguiente:

Si la Tierra está constituida por un conjunto de ecosistemas en interacción, los seres humanos, que somos los únicos que podemos modificarla conscientemente para satisfacer nuestras necesidades, tenemos que decidir, entre los recursos que posee, cuáles utilizar y en consecuencia manipular en nuestro beneficio, y cuáles absolutamente conservar en su estado natural.

¿Y cuál sería una posible metodología? La expongo:

Me voy a permitir hacer algunas propuestas de las acciones que podrían emprenderse para alcanzar el propósito de mantener habitable el planeta, al menos el mayor tiempo posible. Eso que algunos han dado en llamar desarrollo sustentable.

1. Elaborar un diagnóstico y las posibles soluciones de los problemas a escala regional, tales como: el hacinamiento poblacional, las enfermedades ligadas a la pobreza, la destrucción de microambientes, la contaminación del aire y las cuencas hidrológicas.

2. Elaborar un diagnóstico y las posibles soluciones de los problemas a escala planetaria, tales como: el calentamiento global, la reducción de la capa de ozono y la pérdida de la biodiversidad.
3. Cambiar el modelo económico de mercado por un modelo económico que tome en cuenta, además de la justicia democrática, esos problemas; es decir, un modelo que parta de la base de que la sociedad humana no puede ser estudiada como si la relación con el entorno fuese una "externalidad".
4. Estudiar las especificidades que ha tenido el comportamiento humano con su ambiente, es decir, sus diferentes tradiciones culturales, y extraer de ellas experiencias positivas, que se pueden traducir en nuevas relaciones técnicas, y
5. Estudiar cómo determinan las relaciones sociales que el ser humano ha construido a través de la historia a las relaciones técnicas para poder tratar los problemas con un espíritu de justicia verdaderamente democrático.

Para sintetizar lo expuesto, a continuación se presentan dos cuadros que describen, en el primer caso, la tipología del pensamiento ecológico actual y, en el segundo, lo que tendría que considerar el pensamiento ecológico nuevo.

TIPOLOGÍA DEL PENSAMIENTO ECOLÓGICO ACTUAL

Punto de partida ético	*Causas de la crisis ambiental*	*Alternativas propuestas*
Ecología profunda	Ética antropocéntrica y desarrollo industrial	Igualitarismo biosférico. Frenar el crecimiento material y poblacional. Uso de tecnologías de pequeña escala.
Ecologistas tradicionales	Crecimiento poblacional y producción ilimitada orientada a bienes superfluos	Frenar el crecimiento poblacional. Uso de tecnologías limpias. Orientación energética hacia recursos renovables.
Neoliberalismo	No hay crisis ambiental o, en su defecto, ésta es manejable.	Libre mercado sin participación estatal. No hay restricciones a la tecnología.

TIPOLOGÍA DEL PENSAMIENTO ECOLÓGICO NUEVO

Punto de partida ético	*Causas de la crisis ambiental*	*Alternativas*
Bienestar del planeta Tierra	Políticas erradas, desconocimiento, falta de participación de gobiernos y organizaciones sociales.	Políticas sociales, económicas y ecológicas para corregir los problemas que genera el desarrollo. Rectoría estatal. Tecnologías limpias.

Deseamos agradecer a la UAM-Iztapalapa, en particular a su Consejo Académico, que aprobara el proyecto multidisciplinario *Evaluación crítica y ética de la conservación y de la restauración ecológica*. Gracias a ese proyecto fui invitado a un coloquio internacional en la ciudad de Catemaco donde presenté la ponencia que ahora el CEFPSVLT-SEP publica como artículo de un libro.

BIBLIOGRAFÍA

Jacquard, Albert (2002). *De l'angoisse à l'espoir. Leçons d' écologie humaine*. Calmann-Lévy, Paris.

Foladori, Guillermo (2001). *Controversias sobre sustentabilidad*. Univ. Aut. de Zacatecas, M. A. Porrúa, México.

MORAL Y MEDIO AMBIENTE

CAMILO JOSÉ CELA CONDE [1]

Todos los lectores de este trabajo crítico sobre el desarrollo sostenible coincidirán conmigo en que la sustentabilidad es, a largo plazo, imposible. Lo único que necesitaremos para estar de acuerdo es precisar qué quiere decir eso de "a largo plazo". Entendido en términos cósmicos, en virtud de un universo en el que la entropía crece, es obvio que ninguno de los esfuerzos que haga una miserable especie como la nuestra por evitar el equilibrio termodinámico, incluso localmente, es a la larga viable. Ni aun cuando cumpliésemos al pie de la letra las recomendaciones de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza conseguiríamos impedir que nuestro planeta termine muriendo. Pero resultaría absurdo proclamar que, ya que dentro de veinte mil millones de años no habrá nadie con memoria como para criticar lo que ahora hagamos, debemos dejar que los recursos se dilapiden, los bosques se talen y los océanos se mueran. La cuestión es, pues, saber a qué nos referimos con conceptos como "largo plazo" y "sustentabilidad".

Pero las cuestiones semánticas no pueden ocultar, claro es, el problema esencial de cualquier planteamiento que pueda hacerse acerca del desarrollo y la sustentabilidad. Por motivos que los economistas estudian, aun cuando no hayan conseguido llegar a aclarar, el bienestar de las sociedades avanzadas, de aquellas que han dado el salto adelante de la Revolución Industrial, se basa en la necesidad de un crecimiento permanente. Y la actividad coordinada de la ciencia y la tecnología es uno de los puntales para conseguir ese fin tan deseable. Incluso los países que se encuentran fuera del grupo de cabeza en desarrollo económico están haciendo un esfuerzo notable para reducir, por la vía científica y tecnológica, la distancia. China, por poner un ejemplo, tiene

previsto triplicar en pocos años los recursos que destina a Investigación y Desarrollo (Abelson, 1996). "Crecimiento" equivale hoy, pues, a seguridad frente al futuro. Pero podría traducirse también por amenaza. Al crecer, la sociedad lo hace mediante el uso cada más intenso de los recursos naturales de los que dispone. El conflicto entre desarrollo y conservación del medio ambiente es tan obvio que resulta sonrojante el traerlo a colación. Pero no pretendo descubrir así ningún Mediterráneo sino tan solo centrar los términos del debate. Disponemos, pues, de un par de objetivos, como son los del crecimiento y la conservación del medio ambiente, que se nos antojan igualmente necesarios y resultan, a la vez, incompatibles entre sí. Hemos llegado ya a la definición de lo que era la tragedia en la Grecia clásica: aquello que es simultáneamente necesario e imposible. Y, de paso, nos hemos instalado en el terreno de las decisiones morales. Puestas así las cosas, será una elección ética la que nos permita encaminar los pasos entre las dos orillas: la del desarrollo y la de la defensa del medio ambiente. El programa que pretende hacer de guía en el viaje se llama "desarrollo sostenible", o sustentable, y es, precisamente, el que nos ha convocado. Se me permitirá repetir que se trata, en términos absolutos, de una utopía inviable y que nuestros esfuerzos podrían ser considerados un mero capítulo más del *wishful thinking*, de la especulación bienintencionada. No hay desarrollo sostenible a la larga. Pero cada vez se hace más patente la necesidad de tomarnos la extinción a largo plazo en serio, es decir, aplazándola en los más lejanos términos posibles. Esa es, en realidad, la materia digna de reflexión. "Sostenibilidad" equivale a una suspensión de la sentencia en términos jurídicos. Aprovechemos, en la medida de lo posible, nuestra capacidad de entendimiento para lograr que ese armisticio sea duradero.

Decía antes que la opción por las posibilidades que aparecen al pretender hacer compatible el desarrollo y la conservación del medio ambiente es de cariz moral. Al plantear decisiones éticas así, acerca del medio ambiente, nos instalamos en un campo ya muy estudiado por las teorías un tanto problemáticas que se agrupan detrás la "ética ambiental" o de los "derechos de los animales[2]". Para entender el porqué de los problemas que subyacen a ese cuerpo de pensamiento hay que descender hasta la base misma de la preferencia moral, así que se me permitirá

continuar recuperando ideas de sobra conocidas. Puestos ante una alternativa de juicio, como puede ser la de abortar o dejar de hacerlo, la de aplicar a un enfermo la eutanasia o no, la de conceder becas a los ciudadanos en función de sus dotes intelectuales o de las posibilidades que han tenido de cultivarlas, o cualquier otra de ese estilo, las respuestas no han sido las mismas a lo largo de la historia. Entre la manera de elegir, moralmente hablando, de ahora mismo y la de veintiséis o veintiocho siglos atrás, que es cuando se dispone de las primeras evidencias de un lenguaje moral, ha habido notorios cambios. Pues bien, frente a cada uno de esos cambios se puede plantear, y se hace a menudo, si significa un paso adelante, un progreso o, por el contrario, una marcha atrás. La cuestión es tan importante que merece una conferencia internacional entera para ella sola. Pero me limitaré a indicar que, desde mi punto de vista, es R.M. Hare quien mejor ha tratado el problema por medio de su concepto de la universalizabilidad.

La teoría de la elección de Hare se basa en preferir un valor frente a otro, siempre que el primero pueda aplicarse a un número mayor de personas (Hare, 1979, por ejemplo). Eso quiere decir que el juicio moral se convierte, por esa vía, en algo a la vez más general y más preciso. Un ejemplo puede aclararnos que eso no es contradictorio. El "no matarás a tu semejante" como valor moral ha sufrido con el tiempo un proceso de universalización creciente. En la ética hebraica de tradición campesina era un valor que se aplicaba sólo a los miembros de la tribu; era del todo lícito, y hasta plausible, matar a los de la tribu vecina. Y no se trata de una particularidad etnológica de los hebreos antiguos. Konrad Lorenz atribuye a todos los grupos humanos primitivos un concepto del "no matarás" similar (Lorenz,1941; Lorenz,1963). Pero lo que es el semejante, el ser humano semejante, va puliendo poco a poco su sentido, haciéndose más preciso y, paralelamente, abriendo su significado hacia sectores más amplios de población.

La cadena de progreso moral a lo largo de los siglos puede entenderse, pues, como una secuencia en la que se van incrementando los sujetos a quienes alcanzan los valores morales, en una tarea de creciente universalización. Si en la ética griega arcaica de corte agonal, la que encontramos en los poemas homéricos, la condición de "bueno" o "virtuoso" (*kalós agathós*), sólo puede

decirse de los aristócratas; con la aparición de los grandes sistemas éticos de la democracia ateniense serán todos los ciudadanos los que dispondrán a partir de entonces de derechos y deberes morales (Rodríguez Adrados, 1975). ¿Todos? Bueno, sí, todos los ciudadanos. "Semejante" equivale a "ciudadano" en aquel entonces y excluye, por supuesto, a los extranjeros y a los esclavos. Pero la universalización creciente del *no matarás*, y del resto de los valores que afectan al semejante, no se detiene en el siglo cuatro antes de Cristo. Continúa al ir añadiendo a la nómina de quienes gozan de derechos de ciudadanía a los indigentes, a quienes no disponen de bienes materiales, cosa que se plantea por vez primera en la Inglaterra de los debates entre *levellers y diggers* de Putney Bridge, en los tiempos de la revolución de Cromwell. A los plebeyos y a los pobres se les añadirán más tarde las mujeres como poseedoras de derechos idénticos, algo que ha sucedido en nuestro siglo, por lo que hace a algunos países occidentales, y que sucederá, es de esperar, allí donde todavía son consideradas como seres inferiores [3].

¿Tenemos ya completo el panorama de la universalización? Cambiemos ligeramente la pregunta. Cuando se habla de los derechos de los animales, o de los del medio ambiente, ¿estamos subiendo un peldaño más arriba en la escalera de la universalización? ¿Serán los animales y, más tarde, todo el ecosistema los sujetos morales que iremos añadiendo en la expansión del horizonte moral [4]?

La preocupación por los derechos medioambientales es relativamente reciente. Pero los interrogantes acerca de la extensión de los derechos morales al reino animal llevan ya muchos años discutiéndose, incluso en los términos técnicos de los sujetos del derecho (Goretti,1928, por ejemplo). Mucho me temo, sin embargo, que, pese al paso de los años, la cuestión siga estando aún en el aire y necesitada de mayores aclaraciones [5].

Comencemos por el asunto más debatido, el de la existencia o no de derechos morales fuera de nuestra propia especie. Vaya por delante la advertencia de que, desde el punto de vista emotivo, me siento en gran medida identificado con la causa de los derechos de los animales. Pero cometería un fraude si no expusiera algunas dificultades que, a mi juicio, existen a la hora de extender la órbita de los derechos morales al reino animal, y no digamos

ya más allá, al conjunto del medio ambiente. Muchas de esas dificultades son meras repeticiones de las que aparecieron en el largo proceso de discusión de los derechos de los seres humanos —al fin y al cabo, los tan cacareados "derechos humanos" no pasan de ser, en la mayoría de los casos, un catálogo vago de buenas intenciones. En realidad, todo aumento en la universalizabilidad de un juicio moral suele implicar la presencia de dificultades y escollos. Pero no se trata de dificultades insalvables, claro es, y resultaría ridículo dejarlas de lado si lo que se pretende es avanzar por el camino de una ética cada vez más racional. Semejante propósito, el de una ética de creciente racionalidad, nos obliga, sin embargo, a tener cuidado con los argumentos que utilizamos. Me gustaría contribuir al éxito del debate exponiendo algunos problemas que, a mi juicio, pueden encontrarse a la hora de postular derechos fuera de nuestra especie.

Un primer problema con el que nos encontramos es la condición borrosa del concepto "animal". ¿Cuáles son los animales a los que se va a conceder la posesión de derechos? Parece evidente que las dos posturas extremas, las de incluir *todos* los animales o *ninguno* de ellos, no resultan de recibo. En el primer caso, nos encontraríamos con serias dificultades para sobrevivir, salvo que redujéramos tales derechos a unos meros símbolos. En el otro, la discusión sobra; si no hay ningún animal digno de merecer consideraciones morales, no hace falta seguir adelante. Así que, en caso de que pretendamos avanzar, resulta necesario establecer fronteras. Pero resulta que es esa precisamente una tarea muy compleja, porque afecta a la clasificación de los seres vivos. Por difícil que pueda parecer en un primer momento, el término "animal" no define por sí solo una categoría formada por conjuntos de seres (poblaciones o especies) con fronteras claras. Incluso una pregunta que parece sencilla de contestar, como la de ¿cuándo debemos considerar que un ser vivo es un animal? puede resultar complicada. Un lego difícilmente calificaría de animales a seres como las esponjas, por ejemplo. Pero ni siquiera los científicos son capaces de marcar nítidas fronteras entre las distintas especies. La distinción entre "animales" por un lado y "seres humanos" por otro, que parecería, en principio, básica e indiscutible, no resulta ser tan obvia y generalizada. Se pueden encontrar al respecto posturas tan diversas entre los diferentes

autores como la de Carlos Castrodeza (1986), que reivindica la creación dentro de las categorías clasificatorias de los seres vivos de un sexto reino reservado a los seres humanos y la de Mary Midgley (1989), para quien la "unicidad" de los humanos es similar a la unicidad de los elefantes o los albatros y califica de "extremadamente complejas y oscuras" las diferencias que existen entre nuestra especie y las que nos rodean. Como resulta patente, basta remontarse al proceso evolutivo de la familia de los homínidos para que aparezcan de inmediato los estrechos lazos que nos unen a otras especies como eran las de los australopitecos; es el hecho de que hayan desaparecido el que oscurece el alcance de esos parentescos.

En realidad, hay una gran parte de conceptos que utilizamos en la vida cotidiana con la incómoda cualidad de resultar borrosos y, aún así, podemos manejarlos sin mayor problema. Resulta imposible, por ejemplo, establecer una frontera precisa entre una persona gorda y otra flaca, o entre alguien alto y bajo, o entre los calvos y los que tienen pelo. No se puede llamar calvo a quien tiene 357 514 pelos, y decir que no lo es si recupera uno más. El que el concepto de "animal" sea también borroso tampoco supone, pues, que no podamos movernos cómodamente con él; resultará útil siempre que seamos capaces de huir de la lógica tradicional y utilizar calificaciones a su vez borrosas e intermedias. El lenguaje humano está plagado de palabras de ese tipo: a cualquier pregunta al estilo de "¿está gordo tu marido?" se puede contestar con la suficiente vaguedad mediante términos como "bastante", "algo" o "depende de los años".

El problema de la borrosidad de las categorías ha sido minimizado por Johnson (1992), y precisamente en lo que se refiere a los problemas que estamos tratando. Para Johnson, quienes sostienen, como hago yo ahora, que no es posible precisar lo suficiente las fronteras de entidades como las especies o los ecosistemas —negándoles a continuación y por ese motivo carácter de individuos— deberían tomar ejemplo de un planeta como Júpiter, con entidad individual y cuya "frontera" en términos de superficie es borrosa, toda vez que se trata de un planeta rodeado de líquidos y gases. En realidad Johnson no tenía necesidad de irse tan lejos: con la Tierra sucede algo parecido, por mucho que los continentes le presten una mayor apariencia de solidez. Pero el argumento de

Johnson no puede extenderse al caso de las especies animales: Júpiter y la Tierra tienen límites borrosos, pero están a suficiente distancia de otros individuos de su clase —otros planetas— como para que no quepa duda acerca de dónde terminan con relación a Neptuno o Marte. No hay parcelas del planeta Júpiter a medio camino de Neptuno. Con las especies no sucede lo mismo, ni mucho menos. Su borrosidad tiene una trascendencia imposible de olvidar en la medida en que se solapa, en algunos casos, con la de "individuos" cercanos (*vid.* Cela Conde, 1988).

Puestas así las cosas me parece que una parte importante de la teoría acerca de los derechos de los animales resulta hoy por hoy incapaz de enfrentarse con la borrosidad a la hora de extender el mundo de la ética al reino animal. Por lo que yo sé, los filósofos que han abordado el asunto fundamentan la existencia de los "derechos de los animales" de acuerdo con una de las dos estrategias que siguen. En primer lugar, y de acuerdo con Regan (1983; 1989), el hombre y otros animales tienen un "valor inherente" que les concede derechos directos. Por otra parte, Singer (1981; 1986) basa en la capacidad de sufrimiento de los animales la justificación necesaria para exigir que acaben cosas como la experimentación con seres vivos y, en general, las torturas.

Para la primera de esas dos posturas, que podríamos llamar "kantiana" —si es que se nos permite forzar el pensamiento original de Kant para quien, como es sobradamente sabido, los animales están para servir a la humanidad— existe un cierto tipo de valor, el "valor inherente", que es distinto de los estados mentales como son la satisfacción o la frustración y de las virtudes mentales como son el talento artístico o intelectual. Tal valor inherente, pues, se posee tanto si uno es un ser intelectualmente excelso y de una gran sensibilidad como si se trata de un bruto incompetente [6]. Si Kant extendía el imperativo categórico a toda la especie humana, Regan lo universaliza aún más dotando de valores inherentes a muchos otros seres vivos. Su argumento es pretendidamente simple: si se acepta la existencia de un valor inherente en todos los seres humanos (y negarlo implicaría algo tan grave como justificar el uso de personas retrasadas mentales para experimentos médicos), ¿por qué no incluir animales, como los primates, cuyo estatus mental es comparable al menos a los de los seres humanos menos dotados?

El propio Regan (1989) apunta el problema evidente de esa cadena de razonamientos. Una vez implicados los primates en la posesión de valor inherente, ¿como negársela a otros mamíferos, al estilo de los perros o los gatos? Y, de hecho, ¿por qué detenerse en ellos? No resulta fácil poner un límite y postular que unos animales tienen valores inherentes y otros no, salvo que seamos capaces de explicar razonablemente cuál es la cualidad de la que depende el tener valores inherentes. La más sencilla de todas las explicaciones es la que concedería valores inherentes a *toda* forma de vida. Pero se trata de una sencillez venenosa. Por radical que sea nuestra forma de pensar, resulta difícil entender lo que es el valor inherente de una ameba, y no digamos ya el de una bacteria o un alga cianofícea. Para escapar de la trampa que supone el identificar vida y valor inherente, Regan hace una pirueta intelectual, planteando como poseedores de valor inherente no los seres vivos en general, sino los seres que son "sujetos de una vida", es decir, aquellos que pueden gozar de un "bienestar individual experimentable" *(individual experiential welfare)*. Los animales que tienen a lo largo del tiempo una identidad psicofísica tienen, según Regan, tal cualidad [7].

A la hora de conceder una identidad así a los primates, los cetáceos, los roedores, la mayoría de los mamíferos e incluso las aves, todo parece ir bien. Pero de nuevo nos encontramos con graves problemas de borrosidad al pretender que se establezca un límite. ¿Qué decir, por ejemplo, de los insectos? ¿Tiene una libélula que planea sobre el agua esa identidad psicofísica? Probablemente, sí. Pero, ¿qué pasa con una termita o una abeja? ¿Están los insectos sociales vacíos de valor inherente y serán, quizá, el hormiguero y la colmena los sujetos cargados de valor? ¿Y los antozoos que construyen los arrecifes de coral? Cuando llegamos a seres como el acorazado portugués *(Physalia)*, cuya apariencia de medusa esconde una asociación de múltiples seres especializados que forman la vela, el flotador y los tentáculos, la cuestión de las identidades se pierde en un barullo más bien nebuloso.

Las mayores dificultades de la teoría del valor inherente provienen de las exigencias de Regan de ver en él una cuestión de "todo o nada" —se tiene o no se tiene— que resultan excesivamente rígidas para poder entrar con ellas en el mundo de la

naturaleza. La solución evidente es la de introducir una escala gradual, manteniendo qué valor inherente tiene la categoría de borroso; de ser así, el valor inherente de algunos seres puede ser mayor que el de otros y entramos en una escala de valores que puede relacionarse con cualquier tipo de escala clasificatoria de los seres vivos. Pero tal recurso es negado explícitamente por Regan, para quien la introducción de valores inherentes relativos conduciría a "la ciénaga del perfeccionismo no igualitarista".

La propuesta de Singer, más sutil desde mi punto de vista, huye de esas adscripciones generales y entra de lleno en uno de los tópicos de mayor interés dentro de la tendencia actual hacia el estudio de la psicología de las emociones. Singer parte de la existencia de profundas diferencias entre los seres humanos y otros animales que deben llevar a paralelas diferencias en los derechos atribuibles a unos y otros. Cuando se invoca un principio de equidad (presente en la mayoría de las teorías contemporáneas de la justicia, al estilo de la de Rawls, 1975) no se está en absoluto pretendiendo que deba conducir a idéntico trato, sino a derechos ajustados a las diversas condiciones. De la misma manera, dice Singer, que es absurdo concederle la libertad de aborto a un hombre, lo es el darle la libertad de voto a un cerdo. Es la "consideración" la que debe ser mantenida por igual; la consideración que merecen diferentes seres conduce a distintos derechos [8].

¿Y qué consideración merece un animal? Singer retoma aquí una antigua idea de Jeremy Bentham acerca de las diferencias y similitudes entre seres humanos y animales. Éstos no pueden hablar, ni razonar, pero pueden sufrir [9]. Los animales deben ser respetados, pues, en tanto que tienen esa capacidad de sufrir, la consideración que se les debe no puede dejar de tener en cuenta ese hecho del sufrimiento. En nombre de él critica Singer el uso de animales para la experimentación, o la gastronomía.

El criterio del sufrimiento de los animales es, de hecho, por su demostrada evidencia, el que ha sido utilizado más a menudo al a hora de limitar la vivisección en los laboratorios. Hace más de un siglo, la *Cruelty to Animals Act* (1876) era ya una ley destinada a controlar los experimentos en los que se causaba sufrimiento a los animales. Aunque con resultados diversos, ese principio está hoy presente en la mayoría de los códigos legislativos de países como el Reino Unido, Suecia, Holanda, Australia, Nueva Zelanda

y los Estados Unidos [10]. Parece fuera de toda duda el que tiene un valor práctico en lo que hace a las cuestiones morales. ¿Qué decir, pues, del teórico?

Si antes hemos utilizado a Kant para bautizar la teoría de los valores inherentes, podemos ahora traer a cuento a los antecesores de Bentham, esto es, a Adam Smith, o a Hume, o a cualquiera de los filósofos escoceses de la escuela de la simpatía, y probablemente con mayor razón, para buscar las raíces de la teoría de Singer acerca de los derechos de los animales. Porque la propuesta de Singer implica la necesidad de establecer una cadena simpática entre el actor y el ser que sufre, con la única precisión de que ahora se extiende el campo de la solidaridad hacia los animales que tienen capacidad de sufrimiento. En realidad es un paso pequeño y autorizado, según me parece, por la propia forma como los filósofos escoceses analizan el mecanismo de la simpatía. Como se sabe, Hume trata de fundamentar la ética en el naturalismo basando en la existencia de una emoción simpática la capacidad de entender y valorar los problemas ajenos. Esa línea emotiva se puede extender sin distorsión alguna hacia los animales porque se trata, en realidad, de una cuestión empírica: la de establecer si aparecen o no emociones de ese tipo cuando vemos sufrir a un animal. Parece fuera de toda duda que, en mayor o menor medida, esa clase de simpatía tiene a menudo lugar.

La simpatía extendida a los animales se mueve como pez en el agua en un mundo tan borroso como el de las emociones. El problema aparece ahora por otro lado: ¿hasta dónde debe llevarse la tarea de evitarles sufrimientos a los animales? A medida que los etólogos proporcionan mayores conocimientos acerca de la actividad cognitiva de ciertos animales, la capacidad de sufrimiento se extiende poco a poco más allá del terreno puramente físico para alcanzar el psicológico [11]. Y entramos así en un terreno especialmente resbaladizo. La "conciencia del yo" y la presencia de la angustia implican algo mucho más complejo y difícil de evaluar que un mero dolor físico. ¿No habría que incluir aquí, tal como exige Regan, las expectativas frustradas que se le producen a un animal con el que se experimenta bajo anestesia? Incluso garantizándole la ausencia de sufrimientos, ¿no se están atropellando sus derechos a un bienestar futuro que desaparece a ciencia cierta en cuanto entra en el laboratorio?

Se podría pensar que estas objeciones son exageradamente puntillosas y ajenas al debate en sí. Pero lo cierto es que las discusiones acerca de los derechos morales han ido acentuándose y sofisticándose a lo largo de muchos siglos de análisis de la moralidad humana hasta hacernos entender que no se trata en absoluto de un asunto que se pueda despachar con cuatro banalidades. Si tenemos que tomar en serio las propuestas acerca de los derechos de los animales (y me parece que la talla de los pensadores implicados en el debate exige, coleo mínimo, esa seriedad) no podemos dejar de lado tales dificultades.

El propio término de "derechos de los animales" ha merecido, en su ya larga historia, ciertas consideraciones. ¿Qué significa "tener un derecho"? Un autor tan empeñado en la precisión de los conceptos como Ronald Dworkin dedica un capítulo entero de su *Taking Rights Seriously* (1977) precisamente a las respuestas, por lo general contradictorias, que pueden darse a esa pregunta. En el caso más extremo, la pregunta carecería incluso de sentido: para un empirista convencido como Bentham, al que antes aludíamos, no existen más derechos que los explícitamente reconocidos por la ley. Un "derecho moral" es, para Bentham, sencillamente un disparate. Pero incluso los teóricos de índole más kantiana plantean profundas dudas acerca del alcance que pueden tener, una vez que se toman en serio, algunos derechos que, en términos populares, nadie parece discutir. El derecho a la libertad, a la educación, al trabajo, etc., que forman parte de la gran mayoría de las cartas constitucionales, resultan ser, una vez analizados con rigor, mucho más conflictivos de lo que podría parecer en un primer momento.

No resulta extraño, pues, que haya que advertir acerca del abuso frívolo del término "derecho" si es que pretendemos calificar con él algo más que un catálogo de buenas intenciones. Desde los tiempos de Hart (1955) se reclama la necesidad de entender que los poseedores de derechos son solamente los seres humanos: los animales, en todo caso, serían sujetos pasivos con los que mantenemos ciertas obligaciones. Pero los poseedores de derechos y de deberes somos sólo nosotros. La argumentación de Hart, cuarenta años después, sigue manteniendo toda su evidencia. Porque sostener en un sentido fuerte que los animales poseen

derechos morales tiene profundas implicaciones dentro de una teoría ampliada de la justicia [13], como veremos de inmediato.

Singer elude de forma implícita ese resbaladizo terreno, sustituyendo el término positivo "derechos de los animales" por el negativo de *especismo*, término propuesto por Richard D. Ryder en 1970. Un *especista* (paralelamente a un machista o un racista) es quien exige ventajas para su propia especie; inútil es decir que Singer no extiende ese pecado más allá de nuestra propia especie porque, de lo contrario, muchas de las estrategias adaptativas del reino animal deberían ser consideradas como "inmorales". Tal tipo de prudencia sería probablemente de gran utilidad si se pretende que el rigor alcanzado en las discusiones acerca del comportamiento moral pueda extenderse a las propuestas, ineludibles desde luego, de universalización más allá de nuestra propia especie.

El problema del manejo de los derechos que pueden tener otras especies de animales no es ni mucho menos un punto final. La extensión de ese debate a todo el ecosistema, que se alberga bajo muchos de los programas de "ética ambiental", es casi inevitable. Ese es el sustrato moral que nos arriesgamos a encontrar debajo de todo propósito de desarrollo sostenible. Pero la idea tampoco es nueva; existía ya en el pragmatismo americano del siglo pasado, con William James y John Dewey. Para James, por ejemplo, el propósito de un filósofo moral debe ser el de "hacer un balance de las relaciones morales que encuentre entre las cosas, que las combine en un sistema estable y haga del mundo lo que podemos llamar un universo genuino desde el punto de vista ético [14]".

En la medida en que la ética ambiental puede considerarse una radicalización de la teoría de los derechos de los animales, no resultará raro encontrar en sus planteamientos unas posturas cercanas a las de las propuestas de Regan. Así, muchos autores, como por ejemplo, Johnson (1992) y Rolston III (1994) plantean una teoría ontológica que concede derechos y deberes no solamente a los seres humanos, sino también a otras especies y hasta a los ecosistemas, que se conciben como unidades reales con personalidad moral y jurídica, es decir, seres que tienen "derechos" en el sentido estricto del término. Pero "derechos" y "deberes" son términos inseparables. Por ejemplo, la definición de lo que es la ética utilizada por la Asociación Mundial para la Con-

servación de la Naturaleza, dependiente de la ONU es la siguiente: "un código sistemático de conducta basado en los deberes y obligaciones morales que indican cómo debe actuar uno". Los sujetos morales tienen, por definición, derechos y deberes. Así que conceder valor intrínseco a los animales, a las especies y a los ecosistemas implica no solamente definir sus derechos sino, también, sus deberes. ¿Cuáles pueden ser éstos?

Un examen somero de lo que es la estructura de un acto moral nos lo aclarará. Existe un juicio moral cuando se produce la valoración por parte de un sujeto A de la conducta de otro B que afecta a un tercero C. Esta estructura puede aplicarse, desde luego, a casos muy diferentes. A y B, por ejemplo, pueden ser seres humanos, y C un animal (o una especie, o un ecosistema); esta es la disposición que está en la mente de todos los que discuten acerca de los derechos más allá de nuestra propia especie. Pero no se agotan ahí las posibilidades. ¿Por qué no cabe plantear, si hemos llevado la tarea de la universalización lo suficientemente lejos, que A sea un ser humano y B y C animales? ¿Y si son animales todos ellos? ¿Y si resultan ser ecosistemas? Los derechos se poseen, por supuesto, al margen de quien sea quien los amenace, y eso implica que no son únicamente los seres humanos quienes deben respetarlos. De los deberes cabe decir algo similar. Pero por esa vía llegamos rápidamente a la conclusión de que las víctimas de los predadores tienen derechos morales a morir sin sufrimiento y, en último término, incluso a vivir indefinidamente sin ser acosadas y cazadas por el hombre o por cualquier otro animal. La acción del gato jugando con un ratón antes de acabar con él debería ser considerada, en esa línea, como moralmente reprobable, porque el gato tiene el deber de respetar los derechos morales de sus presas. Y la lista puede ampliarse de forma casi indefinida hasta alcanzar los límites más grotescos nada más que entremos en los ecosistemas.

La diferencia entre las acciones morales de los seres humanos y las no morales de otros seres está presente en los fundamentos de todos los estudios antropológicos acerca del comportamiento humano, aunque no se tenga lo suficientemente en cuenta, quizá, al plantear la teoría de los derechos inherentes. Por poner un único y bien significativo ejemplo, Darwin, en el capítulo cuarto del *Descent of Man* nos plantea la paradoja de un babuino que obra

de manera "heroica" rescatando a un pequeño de las fauces de los perros salvajes y, sin embargo, no lo calificamos de "héroe" *stricto sensu*. ¿Por qué? Porque hay una diferencia. Y la diferencia entre el acto heroico de un ser humano y el no heroico de un babuino estriba en que el primero tiene sentido moral, *moral sense*, basado, entre otras cosas, en capacidades cognitivas diferentes [15]. Si hacemos desaparecer esa diferencia a través de la teoría del valor intrínseco y la atribución de derechos/deberes a especies, ecosistemas y animales nos encontramos con que aquél, el valor intrínseco, se ha de mantener en todos los casos (por eso es intrínseco). En ese sentido argumentan, con una lógica impecable, algunos autores de la *Environmental Ethics*, como Rolston III (1988 [16]), en favor de una ética verdaderamente universal. En consecuencia, una especie, un ecosistema y, por supuesto, un animal deberían tener derechos morales en sus relaciones con otras especies, ecosistemas y animales, y los seres humanos entraríamos en la necesidad moral de defender tales derechos, convirtiéndonos en unos jueces y gendarmes de la naturaleza que han de dirimir, por ejemplo, a quién se le da la razón, si al predador o a la presa.

El absurdo de esa postura final resulta obvio. El noventa por ciento de las especies que han existido desde el Paleozoico se han extinguido ya (han perecido, en términos individuales), y no me parece fácil sacar ninguna conclusión moral de ese hecho. Para escapar de la más grosera trampa de la falacia naturalista deberíamos sentar la premisa de que es moralmente deseable que todos esos individuos con derechos inherentes, es decir, especies, ecosistemas y animales, no perezcan. Pero resulta que la supervivencia de algunos de esos individuos depende, precisamente, de que otros perezcan. Al nivel animal, y mediante las relaciones predador/presa, eso es obvio. Pero ha sido Hofstadter quien ha planteado de manera más evidente la contraposición entre individuos y poblaciones al hablar de la relación entre las hormigas, las colonias de hormigas y los osos hormigueros: estos últimos son, a la vez, enemigos de las hormigas y amigos de las colonias (Hofstadter,1979). Difícil compromiso moral el de quien tiene que terciar en el triángulo.

El mejor contraejemplo frente a la forma de argumentar que estoy empleando está en uno de los orgullos de la humanidad: el de la beneficencia transformada en justicia. A los seres humanos

que, por cualquier motivo, cuentan con deficiencias que disminuyen o anulan sus capacidades de juicio no podemos exigirles deberes morales y, aun así, mantienen sus derechos; es el caso de los niños, los enfermos y algunos ancianos. Pero mucho me temo que la extensión de esa idea hasta sus últimas consecuencias, incluyendo en la categoría de los seres incapacitados a los animales, las especies y los ecosistemas, llevaría al antropocentrismo extremo de considerar a todo el resto de la naturaleza como un miembro deficiente o incompleto de nuestra propia especie.

La dificultad para aceptar la existencia de derechos morales fuera de nuestra especie no resuelve el problema de partida: el de la urgente necesidad de una moral capaz de asegurarnos un desarrollo sostenible, útil para alargar lo más posible el plazo de nuestra desaparición. Pero al menos nos permite enfocar los problemas con una óptica menos confusa y una capacidad de decisión más amplia. La existencia de unos derechos morales inherentes al ecosistema no es una cuestión, en el fondo, académica sino política. Si postulamos, como hace Regan, una radicalización de la ética kantiana que se extiende a los animales y los ecosistemas, con lo que nos encontramos es con un sistema de decisión moral que nos deja atados de pies y manos. Imaginemos un conflicto muy común: un pueblo preindustrial caza ballenas y basa en ello su sustento. Los derechos inherentes de las ballenas deberían forzarnos a prohibírselo. Pero si lo que planteamos es el problema mucho más complejo de las alternativas morales que existen desde el punto de vista de la regulación de las actividades de nuestra especie entre la persistencia/desaparición de las culturas preindustriales, del pueblo en cuestión y de las propias ballenas, cada caso se nos convierte en materia de una reflexión moral en la que cabe considerar el conjunto de los valores en liza, sin soluciones predeterminadas.

El que los presupuestos basados en los derechos inherentes tropiecen con dificultades insalvables no quiere decir que estemos libres de toda imposición moral. Cuando se sostiene que el medio ambiente no tiene derechos morales se suele cometer la falacia de deducir que, por ese motivo, está a la disposición de lo que quiera hacerse con él. Esto es, que quienes carecen de la categoría de sujetos morales pueden ser impunemente atropellados (una idea, por cierto, que podría llevarse hasta el Estado de

Naturaleza de Locke). Pero se da la circunstancia de que las alternativas éticas que afectan a los que sí son sujetos morales, a los seres humanos, incluyen no solamente las relaciones directas entre ellos sino, por supuesto, todas las que puedan afectar a la interacción de los miembros de nuestra especie con otras especies y con el propio ecosistema. Pondré un ejemplo. Michael (1996) plantea la salida del *cul-de-sac* moral de la teoría de los derechos inherentes del ecosistema mediante el recurso a un mecanismo supererogatorio. Los actos supererogatorios son los que son recomendables y moralmente buenos, pero no son deberes ineludibles. Matar un conejo para dar de comer a mi familia es un deber ineludible para mí, si formo parte de un grupo de cazadores-recolectores. Pero eso no quiere decir que debo matar a todos los animales que quedan a mi alcance. Respetarlos es una acción supererogatoria. Lo que yo planteo es muy distinto. Sostengo que mi deber moral con mi familia, no con los conejos, es matar tan solo aquellos que nos permiten sobrevivir ahora y dejar vivos aquellos que me permitan seguir sobreviviendo la próxima temporada. No hay ningún derecho inherente al conejo, pero los derechos inherentes de mis hijos incluyen el respeto al ecosistema.

Cuando se habla de la interacción individuo/medio ambiente a veces se olvida uno de los aspectos cruciales de esas relaciones: que el elemento más significativo para un individuo dentro de su adaptación al medio ambiente lo constituyen los miembros de su propia población. Con ellos compite por los recursos alimenticios, por la reproducción, por el territorio. La manera como se pueden regular, ya dentro de nuestra especie, estas relaciones internas, que es precisamente el objeto de la especulación moral, tiene que establecer necesariamente el problema del acceso a esos recursos escasos por los que se entra en competencia. Así se ha entendido en las conferencias mundiales sobre la población como la realizada en El Cairo en septiembre de 1994. Si queremos sobrevivir no ya miles de millones de años, sino unos pocos siglos, será preciso buscar una solución a problemas adaptativos muy concretos como es el de la sobrepoblación. La conclusión que saca Partha Dasgupta de sus estudios sobre las comunidades rurales del África subsahariana y de la India es la de un círculo vicioso entre sobrepoblación y destrucción del entorno: a medida que el medio ambiente se empobrece, son necesarias más manos

para obtener recursos básicos como el agua y la leña (Rush,1996). El problema central lo tenemos, pues, respecto de nosotros mismos, sin necesidad de invocar derechos absolutos de entidades más o menos identificables. Si queremos mantener las perspectivas de un futuro deseable debemos hacer de policías, jueces y carceleros, sí, pero de nuestra propia especie.

NOTAS

1 Profesor del Departamento de Filosofía de la Universidad de las Islas Baleares, Palma de Mallorca.

Este artículo se ha redactado gracias a una ayuda para la investigación concedida por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica del Ministerio de Educación y Ciencia de España al proyecto PS920079.

Agradezco especialmente a la UAM-Iztapalapa, en particular a su Consejo Académico, que aprobara el proyecto multidisciplinario *Evaluación crítica y ética de la conservación y de la restauración ecológica.* En efecto, gracias a ese proyecto fui invitado a un coloquio internacional en la ciudad de Catemaco (estado de Veracruz, México, 2 al 4 de diciembre de 2002) donde presenté la ponencia que ahora el CEFPSVLT-SEP publica como artículo de este libro.

2 Para la argumentación que sigue he dispuesto libremente de las ideas contenidas en mi artículo "Humanos y no humanos. Sobre los derechos de unos y otros", Arbor, 592 (1995): 47-60.

3 Una idea parecida de progreso de la actitud moral es la que subyace al "círculo que crece" —*expanding circle*— de Singer (1981). Para Singer, la necesidad de actuar éticamente ante un determinado círculo va ampliándose a medida que crece el propio círculo al que le afectan nuestras acciones.

4 Situar a los animales en una escala de universalización creciente en la que las mujeres ocupaban el peldaño anterior no es pecado de machismo. El propio movimiento feminista ha unido esas dos reivindicaciones en favor de seres oprimidos (mujeres y animales). Para una crítica de esa identificación, *vid.* Dixon (1996).

5 Rachels (1994), en la crítica del libro de Bostock, *Zoos and Animal Rights: The Ethics of Keeping Animals*, se queja de que todavía hoy no haya textos de la suficiente altura relativos al uso de animales en la investigación médica. Sirva ese ejemplo como argumento en favor de la necesidad de mantener abierto el debate.

6 En realidad Regan está construyendo ese concepto "a la contra", evitando caer en el tipo de fundamentación ética de los contractualistas o los utilitaristas. De ahí que el valor inherente se aleje de las cualidades intelectuales.

7 Regan (1989) p. 38, epígrafe "The criterion of inherent value".

8 Singer (1986), epígrafe "All animals are equal".

9 Este punto es de especial importancia en la teoría de Singer. Véase, por ejemplo, la réplica de Singer a Fox respecto de la existencia o no de una gradación en la sensibilidad animal (Fox,1978; Singer, 1978). Paden

(1992), en un interesante artículo, se ha opuesto al argumento de la capacidad de sufrir tachándolo de poco convincente. Para Paden muchos de los intentos de combatir el enfoque antropomórfico caen, en realidad, en la paradoja de que antropomorfizan a la naturaleza proyectando sobre ella las consideraciones morales humanas.

10 Cf. Rose and Adams (1989), "Evidence for pain and suffering in other animals". Para un resumen de los pasos legales dados históricamente en favor de los animales de experimentación *vid.* Contrepois (1993).

11 Existe una numerosa literatura acerca de las capacidades cognitivas de los animales. Uno de los textos de mayor interés es el de Griffin (1984). Uno de los más recientes es el de Dawkins (1993).

12 Por mucho que, a veces, el excesivo fervor en las discusiones no contribuya a elevar el nivel de la discusión. Por poner un ejemplo, Clark (1977) despacha sin el menor argumento, tachándolas de "falacias", cuestiones tan interesantes como la de la supervivencia de ciertas especies animales (toros de lidia, zorros, etc.) que, de no ser utilizadas en festejos, probablemente desaparecerían. La posible falacia de esa línea de pensamiento merece, cuando menos, ser expuesta y combatida.

13 Para una crítica de la vinculación entre derechos y deberes con relación a los derechos de los animales *vid.* Haworth (1978).

14 Citado por R. C. Fuller, 1992, "American pragmatism reconsidered", *Environmental Ethics*, 14: 159-176.

15 El sentimiento moral ha sido utilizado por Callicott (1992a) para justificar el aprecio moral por el medio ambiente. Partridge (1996) niega que tal cosa sea posible y reduce el sentimiento moral a sus términos humanos, es decir, a un lazo emotivo entre dos miembros de nuestra especie. Para Partridge, el sustrato emotivo que puede garantizar la conservación de la naturaleza es de índole no moral.

16 Para una evaluación del papel del valor intrínseco en la ética ambientalista *vid.* Callicott (1992b).

BIBLIOGRAFÍA

Abelson, P. H. (1996), "The changing frontiers of science and technology". *Science*, 273:445-447

Callicott, J. B. (1992a), "Can a theory of moral sentiments support a normative environmental ethic?" *Enquiry*, 35:183-198.

Callicott, J. B. (1992b), "Rolston on intrinsic value: a deconstruction". *Environmental Ethics*, 14:129-144.

Castrodeza, C. (1986), "Desde Darwin al evolucionismo actual. La posición del hombre en la naturaleza". En J. Sanmartín, V. Simón y M. L. García-Merita (eds.), *La sociedad naturalizada*, Valencia, Tirant lo Blanc, pp. 15-26.

Cela Conde, C. J. (1988), "¿Está bien definida la especie? La especie biológica como conjunto borroso". *Anthropos*, 81-82: 104-110.

Clark, S. R. L. (1977), *The Moral Status of Animals*. Oxford, Clarendon Press.

Contrepois, A. (1993), "Experimentación animal: de la indiferencia al derecho". *Mundo científico*, 141:1078-1086.

Dawkins, M.S. (1993), *Through Our Eyes Only? The Search for Animal Consciousness*. San Francisco, Cal., Freeman.

Dixon, B.A. (1996), "The femminist connection between women and animals". *Environmental Ethics*, 18: 181-194.

Dworkin, R. (1977), *Taking Rights Seriously*. London, Duckworth.

Fox, M. (1978), "'Animal liberation: A critique". *Ethics*, 88:106-118.

Goretti, C. (1928), "L'animale quale soggetto di diritto". *Rivista di filosofia*, año XLX, 4: 348-369.

Griffin, R. D. (1984), *Animal Thinking*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Hare, R. M. (1979), "What makes choices rational?" *Review of Metaphysics*, 32: 623-637.

Hart, H. L. A. (1955), "Are there any natural rights?" *Philosophical Review*, 64: 175-191.

Haworth, L. (1978), "Rights, wrongs, and animals". *Ethics*, 88: 95-105.

Hofstadter, D. R. (1979), *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*. New York, NY, Basic Books.

Johnson, L. E. (1992), "Toward the moral considerability of species and ecosystems". *Environmental Ethics*,14: 145-157.

Lorenz, K. (1941), "Kants Lehre von Apriorischen im Lichte der gegenwärtigen Biologie". *Blätter für Deutsche Philosophie*,15: 94-125.

Lorenz, K. (1963), *Das sogennante Böse. Zur Naturgeschichte der Aggression*. Viena, Borotha-Schoeler.

Michael, M. E. (1996), "Swat or not to swat: Pesky flies, environmental ethics, and the supererogatory". *Environmental Ethics* 18: 165-180.

Midgley, M. (1989), "Are you an animal?" En G. Langley (ed.), *Animal Experimentation. The Consensus Changes*, London, Macmillan Press Scientific & Medical, pp. 1-18.

Paden, R. (1992), "Nature and morality". *Environmental Ethics* 14:239-251.

Partridge, E. (1996), "Ecological morality and non-moral sentiments". *Environmental Ethics*, 18: 149-163.

Rachels, J. (1994), "Animal houses". *Nature*, 363: 305.

Rawls, J. (1975), *A Theory of Justice*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Regan, T. (1983), *The Case for Animal Rights*. London, Routledge & Kegan Paul.

Regan, T. (1989), "Ill-gotten gains". En G. Langley (ed.), *Animal Experimentation. The Consensus Changes*, London, Macmillan Press Scientific & Medical, pp. 19-41.

Rodríguez Adrados, F. (1975), *La democracia ateniense*. Madrid, Alianza Editorial.

Rolston III, H. (1988), *Environmental Ethics: Dudes to and Values in Nature*. Philadelphia, Penn., Temple University Press.

Rolston III, H. (1994), *Conserving Natural Value*. N.Y., Columbia University Press.

Rose, M. y Adams, D. (1989), "Evidence for pain and suffering in other animals". En G. Langley (ed.), *Animal Experimentation. The Consensus Changes*, op. cit., *pp. 42-71*.

Rush, W. (1994), "Population: the view from Cairo". *Science*, 265:1164-1167.

Singer, P. (1978), "The fable of the fox and the unliberated animals". *Ethics*, 88:119125.

Singer, P. (1981), *The Expanding Circle*. New York, N.Y., Farrar, Strauss & Giroux.

Singer, P. (1986), "All animals are equal". En P. Singer (ed.), *Applied Ethics*, Oxford, Oxford University Press, pp. 215-228.

LA ÉTICA DE LA CONSERVACIÓN: PRINCIPIOS Y RETOS[1]

TERESA KWIATKOWSKA

> La conservación está íntimamente ligada con valores humanos; su expresión más profunda está en la situación del humano y en su corazón. Protección de los pantanos y árboles no necesita más justificación biológica que oponerse al vandalismo e insensibilidad.
>
> René Dubos

ENTRE EL PASADO Y LA MODERNIDAD

La preocupación global por las consecuencias nocivas de la interacción entre el ser humano y su entorno natural surge en la modernidad; sin embargo, muchos esfuerzos de conservación de los recursos naturales se gestaron en la historia de las civilizaciones humanas, incluso en las sociedades preindustriales. Toda la historia de las civilizaciones, dondequiera que han aparecido, presenta evidencias de las alteraciones de su ambiente físico y biológico. Estudios recientes han concluido que los cambios de uso de suelo concomitantes a la extensiva tala de árboles, en varias épocas, han afectado al clima en forma parecida al uso de los combustibles fósiles.

Durante el periodo clásico, la alteración del paisaje no se limitó a la introducción de plantas y animales exóticos; hubo varios intentos por secar lagos y estanques en muchas partes de Grecia con el fin de aumentar el área aprovechable para la agricultura y la ganadería. La gran necesidad de combustible, así como de madera para aplicarla en la construcción de casas, herramientas, buques, carros y máquinas de guerra, llevó a los griegos a explotar los bosques más de lo que se había acostumbrado hasta entonces. Era como si la madera que se talaba en las zonas montañosas creciera ilimitadamente: jamás se introdujeron restricciones a la tala ni se pensó en reforestar las zonas explotadas.

La desertificación de las montañas (antes densamente cubiertas de árboles) empezó, en la Antigüedad, en los alrededores de las grandes ciudades. El alto consumo de leña y de madera redundó en la desaparición gradual de los bosques. Platón relató en su diálogo *Critias* la situación en Ática, que se había tornado crítica:

> En comparación con lo que había entonces, lo de ahora ha quedado —tal como sucede en las pequeñas islas— semejante a los huesos de un cuerpo enfermo, ya que se ha erosionado la parte gorda y débil de la tierra y ha quedado sólo el cuerpo pelado de la región. Entonces, cuando aún no se había desgastado, tenía montañas coronadas de tierra y las llanuras que ahora se dicen de suelo rocoso estaban cubiertas de tierra fértil. En sus montañas había grandes bosques, de los que persisten signos visibles, pues en las montañas que ahora sólo tienen alimento para las ovejas se talaban árboles no hace mucho tiempo para techar las construcciones más importantes, cuyos techos todavía se conservan. Había otros muchos árboles útiles y la zona producía muchísimo pienso para el ganado. Además, gozaba anualmente del agua de Zeus, sin perderla, como sucede en el presente, que fluye del suelo desnudo al mar, sino que, al tener mucha tierra y albergar el agua en ella, almacenándola en diversos lugares con la tierra arcillosa que servía de retén y enviando el agua absorbida de las alturas a las cavidades, proporcionaba abundantes fuentes de manantiales y ríos, de las que los lugares sagrados que perduran hoy en las fuentes de antaño son signos de que nuestras afirmaciones actuales son verdaderas [2].

Aristóteles y Herodoto compartían la misma preocupación por los efectos de la extensa deforestación. Jenofonte y Hesíodo advirtieron igualmente los signos de destrucción a gran escala que aparecieron por primera vez cerca del año 650 AC.

Los montes de Ática se vieron despoblados de árboles en unas cuantas generaciones. En 590 AC, Solón, ese gran reformista ateniense, había detectado y sostenido la necesidad de prohibir todo cultivo en la zona montañosa en razón del deterioro del suelo por causa de la erosión. Unas pocas décadas después, el tirano ateniense Pisístrato ordenó plantar árboles de olivo, los únicos que pueden crecer en la tierra erosionada gracias a que sus fuertes raíces son capaces de penetrar la roca. Hubo también ciertos

intentos en Egipto, por parte de los tolomeos, de proteger los árboles que quedaban y plantar nuevos en los diques y bancales[3].

El advenimiento del Imperio Romano aumentó la presión ambiental en extensas áreas de la cuenca mediterránea. El emperador Adriano tuvo que restringir el acceso a lo poco que quedaba de los bosques de Siria para evitar su total deforestación[4]. Algunos bosques pertenecían a la comunidad o al gobierno, así sucede que, en 205 AC, las medidas de protección significaron un obstáculo para que Escipión el Africano obtuviese madera para los mástiles de sus buques. Teofrasto consigna que en Chipre "los reyes no solían talar árboles [antes bien] los cuidaban y administraban bien[5]".

A lo largo de la historia de la humanidad sobran los ejemplos y las evidencias de las transformaciones antropogénicas del mundo natural. Los paisajes desérticos de Turquía, Siria, Irak e Irán, al parecer tan naturales, son el resultado de la deforestación masiva de la región conocida anteriormente como "la tierra de la sombra perpetua".

Los antiguos habitantes del continente americano tampoco vivían en paz con el reino natural. Existe la hipótesis de que desde hace aproximadamente 11 000 años los humanos causaron la extinción de muchos de los grandes mamíferos de América del Norte y en el resto del mundo, en particular en las islas y las zonas antes no habitadas por humanos.

Igualmente, el pastor y agricultor antiguos desvestían los bosques para obtener espacios abiertos, aptos para el cultivo o el ganado. Los estudios recientes cuestionan vigorosamente la tesis de un prístino reino natural donde los aborígenes vivían en armonía con la naturaleza. Según las impresiones de Bartolomé de las Casas y las estimaciones modernas, el Nuevo Mundo precolombino era habitado por cerca de 54 millones de personas cuya mera presencia modificaba la vegetación y fauna naturales. Se supone que los humanos fueron los causantes de la desaparición de vastas áreas de la selva tropical originaria, así como de la consecuente desaparición del predominio del bosque nacido de semillas en las tierras que, una vez abandonadas por estériles, trajeron consigo grandes alteraciones en la biodiversidad. El mito de un paraíso intacto habitado por la gente ecológicamente consciente o por un *buen salvaje* nació en el siglo XIX en la imaginación poética de los artistas.

En el continente europeo, los siglos XI a XIII son testigos de una inmensa desaparición de las áreas boscosas a causa del avance de las sociedades humanas. Las Islas Británicas, cubiertas de bosques al comenzar la Edad Media, quedaron desnudas casi virtualmente en el ocaso de esa época.

En contraste, en nuestra historia, encontramos varios e importantes ejemplos de preservación y de conservación del medio natural. El periodo de Carlo Magno se distingue por la extensa tala de árboles, junto con las tentativas de su conservación derivadas del derecho sobre el uso de suelo por parte de los propietarios. Uno de los decretos promulgados por el mismo Carlo Magno, *Capitulare de Villis* (año 812) contenía indicaciones para la protección y el mantenimiento de la caza y de los animales de provecho:

> Que nuestra selva y foresta sean bien cuidados: que se limpie del bosque sólo los lugares convenientes, para que los campos quedan libres de árboles [6].

Los primeros esfuerzos de conservación fueron dirigidos primero a las áreas reservadas para el refugio de los animales salvajes; el propósito de mantener un equilibrio entre las áreas boscosas y el suelo arable era la protección de la diversidad de la caza para el entretenimiento de la familia real y de sus amigos. La tala de árboles fue prohibida en las áreas que por su naturaleza y características del suelo deberían estar cubiertas por el bosque.

Sin embargo, lo que ha dominado a lo largo de la historia y hasta mediados del siglo XIX, ha sido la idea de que el mundo natural constituye una adversidad si se deja tal cual frente a los recursos que su cultivo puede procurar. La naturaleza indómita fue percibida como adversa.

Esta visión cambió como consecuencia de la llegada del movimiento romántico que, fastidiado por la omnipresente racionalidad, el materialismo y la conformidad social de sus tiempos, volvió la mirada nostálgica hacia los espacios silvestres que ofrecían descanso ante el ruido citadino, así como un refugio espiritual. Las artes, la literatura, la poesía, la filosofía románticas contemplaban al mundo natural en toda su grandeza como un lugar de celebración. La naturaleza expresa el esplendor divino.

En Europa las ideas románticas acerca del mundo natural afectaron primordialmente la percepción estética de sus habitantes, mientras que en los Estados Unidos influyeron sobre las actitudes y las acciones públicas hacia la naturaleza. En tanto que los europeos disfrutaban de sus antiguas ciudades y de sus templos medievales, los americanos se deleitaban con sus áreas naturales y fueron así los primeros en crear parques naturales nacionales, como los de Yellowstone y Yosemite. El primero fue creado por el decreto del presidente Grant, en 1872, y el segundo por Abraham Lincoln en 1864. En la historia de la conservación americana, los románticos (Ralph Waldo Emerson, Henry David Thoreau y John Muir) fueron los primeros escritores que insistieron en los valores no económicos de la naturaleza. Esta sensibilidad romántica y el afán racional de preservar extensas áreas naturales expresan las actitudes nuevas que transformarán profundamente el discurso y las políticas ambientales en los años porvenir.

Otro criterio del movimiento conservacionista de aquellos tiempos fue el conocimiento científico. Gifford Pinchot y sus seguidores, herederos de la Ilustración, presuponían que los imperativos biológicos fundamentales deberían fundamentar las decisiones ambientales. Asimismo, fueron los primeros que abogaron por armonizar las necesidades económicas de las comunidades humanas con los principios ecológicos para el uso prudente de la tierra.

Aldo Leopold (1887-1948), por ejemplo, enlazó directamente las dos tendencias en una visión que ha afectado a la conservación contemporánea de los recursos naturales de manera más profunda y duradera. Su corto pero célebre escrito *La ética de la tierra* resalta la trascendencia de la ética ambiental en el manejo del ambiente, encabezando así los credos nuevos de nuestra época. La intención general de Leopold fue poner de manifiesto que la tierra, desde el punto de vista moral, no debiera ser considerada como una propiedad sino como una *comunidad a la cual pertenecemos todos*. Escribió:

> Un sistema de conservación basado solamente en un egoísta interés económico es irremediablemente desequilibrado. Tiende a ignorar, y por lo tanto a eliminar finalmente, muchos elementos en la comu-

> nidad de la tierra que no tienen valor comercial, pero que son (hasta donde sabemos) esenciales para que ésta funcione sanamente [7].

Leopold asume —erróneamente, creo yo— que las partes económicas del reloj biótico funcionarán sin las partes no económicas. Las ideas de Leopold han alterado todas las políticas ambientales posteriores más allá de su país nativo; en la toma de decisiones la humanidad empezó a compartir la importancia ética con su entorno natural. La conservación del mundo natural, aparte de las consideraciones científicas y económicas, había adquirido una perspectiva ética.

LAS PROPUESTAS ÉTICAS

> Me parece inconcebible que una relación ética con la tierra pueda existir sin amor, respeto y admiración por la tierra, y una alta consideración por su valor. Desde luego que con valor me refiero a algo mucho más amplio que el mero valor económico; quiero decir, valor en el sentido filosófico.
>
> Aldo Leopold

Son los valores y las visiones del mundo los que determinan qué finalidades perseguimos en la conservación del mundo natural. Son fundamentales para entender la naturaleza política de las regulaciones y de las decisiones en la medida en que éstas involucran el estado de la naturaleza y el bienestar de los humanos, así como de todas las cosas vivas. Cuando los valores sean compartidos podrían llevarnos a comprometernos en la redefinición y transformación de nuestra visión de las cosas, a negociar las diferencias, a conciliar nuestras necesidades y preferencias con la conservación de la riqueza biológica que corre el riesgo de perderse.

No podemos escapar de los valores, aunque ya lo hayamos intentado. Gran parte del análisis de la política conservacionista se desarrolla con los acostumbrados lenguajes de la ciencia, de la economía y del derecho, con todo el peso contextual y metodológico de las diversas posturas éticas. La inclusión de valores que concuerdan con la ética ambiental requiere, en primer lugar, la articulación cuidadosa de un sistema de valores a seguir. El planteamiento de cualquier cuestión moral depende entonces del sistema ético que se utilice.

La pregunta práctica sobre *qué valores* son los mejores para afrontar diversos problemas de conservación, locales y globales, ha originado en los últimos tiempos una interesante discusión filosófico-moral: ¿Es válida la tradicional ética antropocéntrica o se precisa más bien de una ética biocéntrica?

Se podría describir correctamente a nuestros sistemas éticos tradicionales como "humanistas" u "homocéntricos". Tales sistemas se centran en la especie humana y en lo que se considera bueno para ella. En efecto, los problemas de conservación del ambiente y de la depredación del mismo sólo son abordados en la medida en que se ajustan a una ética homocéntrica (por ejemplo, cuando hay amenazas a la salud humana, a los recursos necesarios para los humanos, a los satisfactores personales). Es así como en el último cuarto del siglo XX se desarrolló una ética ambiental, un sistema de preceptos éticos que pudiera servir de guía para el trato al ambiente, sistema que plantea, asimismo, la cuestión de qué tanto de esta ética puede y debe incorporarse a la ley y a los procedimientos legales. Por ello, "ética ambiental" es un término que cubre un amplio espectro de posturas éticas. La principal línea divisoria separa habitualmente a las posiciones centradas en la naturaleza (o biocéntricas) de las humanistas (o antropocéntricas). A cada lado de este espectro se ubica una amplia variedad de perspectivas éticas.

ÉTICAS CENTRADAS EN LA NATURALEZA

Las perspectivas centradas en la naturaleza (biocéntricas, ecocéntricas o simplemente no antropocéntricas) insisten en que las formas de vida no humanas poseen un valor que es independiente de las necesidades y de las decisiones humanas. Hablando laxamente, tales éticas defienden el respeto a la naturaleza y a la preservación de las áreas silvestres no explotadas, buscando la protección de los ecosistemas y de las especies por su propio valor intrínseco.

Una de las estrategias de las éticas ambientales centradas en la naturaleza consiste en dotar a los seres no humanos de derechos similares a los que tradicionalmente se reservan a los humanos. Esto extiende el paradigma liberal más allá de la humanidad, si bien adopta supuestos básicos de la ética liberal como si fuesen

características compartidas por individuos humanos y no humanos. No obstante, en este caso, no se considera necesario uno de los rasgos habituales (la racionalidad) como criterio para adscribir derechos y libertades iguales. Los defensores de los derechos animales piensan que el fundamento del valor moral es la *sensibilidad*, es decir esa capacidad de experimentar placer y dolor que es común a los animales superiores. Esta idea es antigua en la tradición occidental y la seguimos encontrando con argumentos contemporáneos que no despreciarían griegos, romanos, medievales y renacentistas[8]. En la actualidad, los grupos que procuran el bienestar animal quieren proteger la vida y los intereses de los animales sensibles individuales. La teoría de los derechos ha hecho posible una amplia distribución de la justicia social en el mundo humano al extender la ética de modo que los animales alcancen un estatus moral; tal perspectiva ética se propone aliviar de sufrimientos innecesarios a todas las criaturas sensibles.

Sin embargo, al dotar a no humanos con derechos de tipo humano se han encontrado muchas dificultades prácticas (como la falta de la reciprocidad que existe entre las personas y los animales), así como problemas en la aplicación de normas de justicia. En segundo lugar, la visión de los derechos animales a menudo entra en colisión con nuestra idea de que los humanos tienen derecho a vivir una vida exenta de daños innecesarios. Extender los derechos al ambiente podría conllevar restricciones significativas a derechos bien establecidos de los ciudadanos. De la misma manera, una errónea consideración a los animales pudiera constreñir las acciones humanas orientadas a estimular transformaciones económicas y sociales, así como el avance de la medicina que requiere de la experimentación animal. Nos veríamos obligados a rediseñar la conducta humana como expresión de una relación hombre-naturaleza radicalmente alterada, con el agravante de que no sabríamos si esta nueva relación sería ella misma viable.

Hay quien sostiene que, desde un punto de vista biológico, la clave para entender a los ecosistemas y a la biodiversidad está en las especies más que en los individuos. Además, la destrucción del hábitat de las especies se encuentra entre los factores de riesgo más significativos que enfrentan los animales en peligro de extinción. La teoría basada en derechos es fundamentalmente indivi-

dualista, atomista y opuesta a la interrelación en que se hallan humanos y no humanos. Es más probable que la teoría de los derechos demuestre ser un obstáculo antes que un medio para la conservación.

Existen versiones más radicales de la ética no antropocéntrica que reivindican el derecho de cada forma de vida a funcionar normalmente en su ecosistema. El igualitarismo ecológico rechaza toda jerarquía; siguiendo esa teoría, habría que reformar las relaciones sociopolíticas para reflejar la pluralidad igualitaria de la "comunidad biótica". Esto comporta un llamado en favor de una "justicia biótica", el cual requiere de alguna forma de razonamiento moral que conceda el peso debido a los intereses de todas las cosas vivientes. Ahora bien, toda forma de vida —lo mismo de individuos que de especies— tiene *prima facie* derecho a participar en una "distribución equitativa" de los bienes ambientales, incluyendo a los hábitats necesarios para su bienestar. Esto exige una transformación dramática de los valores humanos que da cabida a una perspectiva global y no humana.

Cualquier forma radical de igualitarismo ecológico, con su énfasis en la naturaleza, tiene el potencial de eliminar procedimientos democráticos. Esto podría resultar un impedimento para alcanzar soluciones racionales a problemas ecológicos: puede conducir a políticas sociales autoritarias, como a la imposición de un estilo de vida regido por medios políticos. Ante este peligro, es difícil que la ética de los derechos animales y menos aún una que carezca de criterio previo (como la de Paul W. Taylor) constituyan un elemento nuclear de la teoría del valor que ha de guiar la política ambiental.

En *A Sand County Almanac,* Aldo Leopold delineó por vez primera el enfoque más viable. Después de varios años de trabajo de campo en el manejo de recursos forestales en el estado de Wisconsin, en Estados Unidos, el autor llegó a la conclusión que las políticas conservacionistas deben unir una perspectiva ecológica con la dimensión ética. Parte del concepto de "comunidad biótica" considera al ser humano parte intrínseca de la naturaleza. En palabras de Leopold, "la ética de la tierra sólo amplía los límites de la comunidad para incluir suelos, aguas, plantas y animales, o colectivamente: la tierra[9]". Esta ética se convierte en la expresión axial de una perspectiva centrada en la naturaleza.

Toma en cuenta las diferencias entre humanos y no humanos, pues a ambos les otorga consideración moral, si bien les da un trato distinto. Se centra en la interrelación de todas las formas de vida, incluyendo a los componentes abióticos (no vivientes) del entorno. El propósito de la "ética de la tierra" no consiste tanto en atribuirle valor "intrínseco" a los ecosistemas, cuanto en reconocer múltiples valores comunitarios y en buscar la integración de valores pluralistas en múltiples niveles. Esto ofrece una base potencial para proteger y conservar la diversidad cultural y biológica de maneras socialmente justas y económicamente eficientes.

No obstante, la ética de la tierra tiene también sus problemas. Da lugar a una serie de preguntas que involucran las funciones vitales de todos los integrantes de la comunidad (seres humanos *versus* no humanos); el estatus, la intensidad y las fronteras temporales y espaciales de la comunidad; la clase de obligaciones que tenemos para con los demás miembros de la comunidad, etcétera. A todas estas cuestiones los ambientalistas les han dado diversas respuestas.

ÉTICAS HOMOCÉNTRICAS

El antropocentrismo ve a la naturaleza como un ambiente cultural de importancia vital para la vida y el desarrollo humanos (antropocentrismo débil). Hace hincapié en el derecho que tienen las personas a un aire y agua limpios, a alimentos sanos y seguros, así como a un mundo natural no deteriorado. Asimismo, identifica el valor del ambiente natural con su papel instrumental como medio para satisfacer las necesidades humanas y colmar los propósitos de la gente (antropocentrismo fuerte). El antropocentrismo posee un atractivo inmediato porque es la forma en que normalmente se enfocan los problemas de política ambiental. Un antropocentrista puede interesarse pronto en valores ecológicos, tales como minimizar los impactos negativos que tienen las actividades humanas en los ecosistemas y maximizar la biodiversidad. Es probable que un ambiente que sea sano para los humanos lo sea también para los animales, con lo cual quedan consideradas en la toma de decisiones todas las cosas vivientes.

La extinción o desaparición de especies animales, vegetales o minerales constituye un riesgo para la continuidad de la especie

humana y por lo tanto invita a conservación de las mismas. Sin embargo, los críticos indican las insuficiencias de la conservación antropocéntrica. Asumen que los esfuerzos se concentrarían generalmente en la acumulación del conocimiento y la formulación de políticas que protegerían a los recursos económicamente valiosos, incluyendo a los de uso agrícola y farmacéutico, o las especies y lugares estéticamente atractivos.

Uno de los problemas principales en el proceso de toma de decisiones es la falta de consenso acerca de las normas a seguir. Los valores realzados por el enfoque homocéntrico no armonizan con los promovidos por el enfoque centrado en la naturaleza. Adicionalmente, al tener un espectro de aplicaciones tan amplio en este nivel de generalidad, tales valores dan diversas opciones en lo que concierne a políticas específicas y, así, no constituyen una guía suficiente para la toma cotidiana de decisiones conservacionistas. Sin una base ética clara y correcta, los esfuerzos por desarrollar respuestas legales consistentes con el daño ambiental seguirán adoleciendo de desorganización y de falta de claridad, así como de un objetivo común.

Los derechos comportan responsabilidades, cuando menos en el caso de los humanos. Los derechos de las entidades no humanas (especies, ecosistemas, etcétera) tienen que ser garantizados por agentes humanos. Esto trae a colación la cuestión del poder político que en consecuencia confía la protección de lo que hay de valioso en la naturaleza a la acción humana. Aún no está claro quién, en los sistemas legales, tiene la obligación de preservar la biodiversidad y a las áreas naturales valiosas (zonas silvestres, bosques de lluvia, tierras húmedas, etc.). Enfrentamos una pobreza creciente y una falta de equidad y justicia social a nivel internacional, nacional y local. ¿Cómo distribuir la responsabilidad de proteger el entorno natural y asegurar que haya equidad y justicia (social y ambiental)?

La diversidad de las obligaciones reconocidas dentro de la sociedad humana coincide con las obligaciones que se tienen para con los miembros no humanos de la "comunidad biótica". No obstante, la confusión que priva acerca de las prioridades y de los principios éticos dificulta la aplicación de cualquier ley ambiental severa. Holmes Rolston III enumera algunas de las reglas operativas que se derivan de las éticas ambientales humanistas y

ecocéntricas. Señala que las políticas de conservación por lo general implican adecuaciones recíprocas entre múltiples valores, la mezcla de ambas nociones en muchas prácticas que combinan dinámicas de evolución biológica y cultural. Este enfoque integrado de la relación entre la sociedad-economía humana y los sistemas naturales permite que se alcancen metas sociales a la vez que se preserva la flexibilidad y el potencial evolutivo de los ecosistemas naturales. Sostiene Rolston:

> El sistema planetario contiene a los humanos para su mayor gloria, pero no puede ni debe contener solamente a los humanos. El mejor de los mundos posibles no es aquel que sólo da sustento a los humanos, sino uno en el que caben lo urbano, lo rural y lo silvestre. Únicamente si prestamos una atención moral a la totalidad biológica podremos lograr nuestro propósito de vivir bien. Esta ética (naturalista o ecocéntrica) defiende a la vida humana equilibrando presupuestos de recursos. Pero por encima de ello, defiende a toda la vida en su integridad ecosistémica [10].

Talbot Page, pionero en el campo de la toma de decisiones ambientales, recomienda la eficiencia y la conservación como criterios simultáneos para juzgar a las políticas ambientales. Norton extiende el análisis multilineal de Page añadiéndole las dimensiones temporal y espacial al contexto ambiental de las decisiones sociales y económicas. Norton también propone ordenar los valores sociales haciendo hincapié en una cultura global y en un interés por los cambios en los ecosistemas globales. La solución que se plantea consiste en hacer modelos de los cambios sistémicos en múltiples niveles, asociar valores sociales con diversas escalas sistémicas y aplicar políticas que tengan impactos positivos sobre los objetivos formulados para cada escala.

Algunos proponen que la integridad puede ser la idea organizadora. El concepto de integridad contiene potencialmente aspectos culturales, éticos, filosóficos, científicos y legales. Puede incluir tanto al individuo cuanto a la comunidad, tanto a la naturaleza como a la cultura. La teoría de la salud ambiental parece ser otra opción para la estrategia de administración que ofrece el discurso ético actual. Una política de este estilo que valore la preservación de la integridad de la naturaleza y de las formas de vida por ellas mismas podría, en el largo plazo, ser comprensible.

Sin embargo, sus autores fundamentan las propuesta de las políticas conservacionistas sobre conceptos y abstracciones tan volátiles como la estabilidad, la diversidad o la integridad. Mas no existe un acuerdo en cuanto a los medios para lograr ese fin. Algunos proponen que con medidas estrictas se segreguen parques y reservas que es necesario mantener inhabitados. Se tiene que reubicar a los nativos cuando éstos provocan cambios irreversibles en el ambiente mediante la caza o la tala, así como por su crecimiento demográfico. Otros arguyen que demarcar reservas silvestres las pone al margen del mercado y esto —nos guste o no— frecuentemente afecta a los intereses de la gente que vive en las zonas aledañas y que depende de la tierra para vivir.

Cabe mencionar que muy a menudo, detrás de estas propuestas, está la confusa separación metafísica entre naturaleza y cultura, la cual distorsiona el concepto de conservación biológica. Habría que sugerir que las políticas de conservación involucran con frecuencia el trueque entre múltiples valores, mezclando ambas nociones en muchas prácticas que combinan la dinámica de la evolución biológica y de la cultural.

En los últimos tiempos se ha reconocido que, sin un programa sistemático de administración de los recursos que contemple las necesidades económicas de los indígenas, cualquier demarcación tendrá escaso valor de largo plazo. La experiencia pasada demuestra que el modelo convencional de preservación (creación de reservas aisladas) ha aportado una protección relativamente limitada a los habitantes nativos y al ambiente del bosque tropical en que residen. No es realista esperar que los principales programas de conservación de tierras silvestres se lleven a cabo sin ponderar los beneficios probables para la gente pobre que vive junto a tales reservas de la biosfera. No podemos esperar que la gente conserve los recursos naturales si se halla aquejada por la miseria sin que nadie les ayude a resolver sus problemas de supervivencia. No podrá tener éxito ninguna estrategia —al margen de que se apoyen en excelentes bases de investigación científica— a menos que tomen en cuenta las presiones externas ejercidas por las poblaciones vecinas que, careciendo de otra opción, degradarán o destruirán reservas, sin importar cuán inteligentemente se lleve a cabo su administración interna.

Aun cuando las poblaciones locales comulguen con los esfuerzos de conservación, la falta de dinero les hace imposible respaldarlos en la práctica. Un punto clave es que, en los países pobres, los esfuerzos de conservación no se pueden concentrar exclusivamente en las áreas "naturales", excepto quizás en esas muy raras situaciones en que, por ejemplo, los beneficios del ecoturismo le proporcionan a la gente de la localidad, cuando menos en forma temporal, algunos incentivos para proteger las zonas reservadas. Se debe dar algo que ganar a las comunidades locales con la conservación de las parcelas que quedan, por ejemplo, en los bosques de lluvia. Tienen que encontrarse modos de hacer que el ambiente sea "hospitalario" tanto para los humanos como para los organismos no humanos.

EN VEZ DE LA SOLUCIÓN, UNA SUGERENCIA

La percepción y aprehensión científica y estética de los ecosistemas superan la percepción puramente instrumental de la naturaleza. La apreciación estética de la naturaleza comprende la idea de que el mundo natural no es un objeto de arte creado por una mente creativa para nuestra admiración, que carece de marcos y no cabe en un museo. La ciencia, que nos permite ver más allá de la hermosura impresionante de la naturaleza, enriquece la experiencia estética proporcionándonos el conocimiento que profundiza la comprensión de nuestro entorno. Quizás, si uno insiste, en el proceso científico se desvanecen los colores, desaparecen las puestas del sol y el verde de la primavera. Sin embargo, queda la información sólida sobre los procesos naturales indispensables para el sustento de la vida, aparece el lenguaje genético de casi tres mil quinientos millones de años de evolución. Surgen a la luz los procesos evolutivos, la sucesión, la especiación, las estructuras y las preguntas eternas de la vida y la muerte. Las experiencias estéticas complementan la dinámica natural, profundizan la participación y la unión espiritual con el entorno. El bosque se nos presenta con la historia natural; su dinámica creativa despierta otras preguntas diferentes a las que nos producen las obras del arte o los artefactos humanos. Enriquece, usando el lenguaje de Wordsworth, a nuestros símbolos de la eternidad, el sentido del espacio y tiempo, de la duración y la relación con el pasado.

El argumento científico y estético que fundamenta las propuestas conservacionistas no invoca el valor intrínseco de diversas especies o ecosistemas. De hecho, tales argumentos que atribuyen un *valor en sí* a entidades a las que antes no se les habían aplicado predicados morales: a todos los entes sensibles (Singer, Regan); a todos los seres vivos (Taylor); a las especies (Callicott, Rolston, Johnson); a las comunidades bióticas (Callicott); a los ecosistemas (Rolston, Johnson, Westra); a los procesos evolutivos (Rolston); a la tierra (Leopold); a la biodiversidad (Soulé, Ehrenfeld), presentan problemas de la más difícil solución. Adolecen de la concreción práctica y por lo tanto tienen nula relevancia para las prácticas conservacionistas.

La apreciación estética de la flora y de la fauna, el gozo en la contemplación de la belleza de bosques, playas, montañas, cuevas, etcétera, puede despertar en nosotros el deseo de protegerlas y de conservarlas en razón de su mera existencia física, más que de su capacidad de provocar nuestro deleite estético.

Las políticas efectivas de conservación biológica siempre conjugan consideraciones científicas con preferencias humanas. La imagen del mundo natural que nos proporciona la ciencia profundiza nuestras experiencias estéticas y permite al ser humano reconocerlo como parte de sus orígenes, así como elemento del sustento de su vida. Nos equivocaríamos imperdonablemente si sólo viésemos en este último un simple repositorio de materias primas. Asumir que la biodiversidad es portadora de un valor en sí o uno estético no tiene que impedirnos apreciar las posibilidades de su uso en beneficio de la humanidad. Estos valores no se niegan mutuamente, antes bien, se complementan. En consecuencia, a las acciones que producen beneficios científicos o económicos y al mismo tiempo redundan en la pérdida irremediable tanto de valores estéticos como de la riqueza biológica, se les puede juzgar como inmorales sin necesidad de transformar los fundamentos éticos tradicionales.

Quienes diseñan las políticas convendrán en que se requieren ciertos compromisos éticos básicos —en materias tales como los derechos humanos o el bienestar del ecosistema— cuando se toman decisiones relacionadas con la conservación del ambiente. Empero, al tratar de honrar este amplio compromiso con políticas y estrategias públicas específicas, se presentan dilemas y discre-

pancias. Además, la ética entraña emociones, frecuentemente intensas, cuando tomamos decisiones que son básicas para la calidad de vida. Si no hay involucramiento emocional, a menos que nos preocupemos por el ambiente y la salud humana, no habrá razón para actuar. Muchos filósofos sostienen que el juicio moral responsable debe fundarse en una comprensión tan amplia como sea posible de los hechos empíricos y, más allá de esto, en el significado profundo que tienen. Podemos enterarnos de que están desapareciendo los hábitats nativos en países en desarrollo; sin embargo, para la mayoría de nosotros, esto marca una diferencia mínima en nuestro comportamiento. Se necesitará de una captación más profunda del significado de estos hechos relativos a la degradación de los ecosistemas antes de que nuestros juicios y nuestra conducta se vean alterados en forma sustancial. Los asuntos morales complejos —como los problemas ambientales— precisan de conocimientos fácticos. La ponderación crítica de los hechos y de los argumentos requiere de sensibilidad y de pericia éticas.

¿Podemos inculcar esta ética a los que toman decisiones políticas? Esto sería motivo de otro trabajo.

NOTAS

1 Dra. Teresa Kwiatkowska, Departamento de Filosofía, UAM- Iztapalapa. Deseamos agradecer a la UAM-Iztapalapa, en particular a su Consejo Académico, que aprobara el proyecto multidisciplinario *Evaluación crítica y ética de la conservación y de la restauración ecológica*. Su apoyo permitió llevar a cabo toda una serie de investigaciones y de acciones académicas, una de las cuales es el siguiente artículo. Este trabajo contó también con el apoyo de Proyectos de Investigación del CONACYT 2852H

2 Platón, *Critias*, 111 b-d

3 Clive Ponting, (1992), *Green History of the World. The Environment and the Collapse of Great Civilizations*. St. Martin's Press, p. 1297.

4 *Ibid.*

5 *Ibid.*

6 Jahn Ilse, Rolf Lother y Honrad Senglaub (eds.), 1990, *Historia de la biología. Teorías, métodos, instituciones y biografías breves*, Labor, Madrid.

7 Aldo Leopold, 1949, 1966, *A Sand County Almanac*, Ballantine Books, New York, p. 251.

8 *Cf.* Jorge Martínez-Contreras, 2003, "Montaigne y Charron. El hablar común a todos los animales", *Ludus Vitalis* X (17): 37-50

9 Aldo Leopold, "La ética de la tierra", en T. Kwiatkowska, Jorge Issa (eds.), *Los caminos de la ética ambiental: una antología de textos contemporaneos*, Plaza y Valdes, México, 1998, p. 62

10 Holmes Rolston, III, 1988, *Environmental Ethics, Duties to and Values in the Natural World*, Philadelphia, Temple University, p. 327

BIBLIOGRAFÍA

Ilse Jahn, Rolf Lother y Honrad Senglaub (eds.), (1990), *Historia de la biología. Teorías, métodos, instituciones y biografías breves*, Madrid: Labor

Leopold, Aldo, (1949, 1966), *A Sand County Almanac*, Ballantine Books: New York.

Leopold, Aldo, (1998), "La ética de la tierra", en T. Kwiatkowska, Jorge Issa (eds.), *Los caminos de la ética ambiental: una antología de textos contemporaneos*, Plaza y Valdés, México.

Martínez-Contreras Jorge, (2003), "Montaigne y Charron. El hablar común a todos los animales", *Ludus Vitalis*, vol. X, 17, pp. 37-50.

Platon, (1981-2000), *Diálogos*, 10 vols., editados por Emilio Lledó, Gredos, Madrid.

¿CONSERVADORES O TRANSFORMADORES DE LA NATURALEZA?

JEAN GAYON

Mi intención aquí es proponer algunas reflexiones sobre las nociones de protección y conservación de la naturaleza. Características de la era industrial, esas fórmulas se convirtieron en el curso del siglo XX en el emblema de una constelación de apuestas culturales, científicas, económicas y políticas de las que apenas es necesario subrayar su actualidad. La "naturaleza" de la cual hablamos aquí es una naturaleza habitada. Es el hábitat de nuestra especie, pero también de numerosas otras especies. La cuestión es saber si esas otras especies son simples recursos de nuestro hábitat, o son colocatarias de este hábitat, lo cual justificaría consideraciones particulares, pues es el meollo de un conjunto de cuestiones relativas a la protección y la conservación de la naturaleza. El campo de los problemas medioambientales va sin duda más allá de la coexistencia de la especie humana con sus congéneres. No obstante, cuando hablamos de "protección" y de "conservación" de la naturaleza, es en el mundo viviente en el que pensamos. Es, por tanto, la responsabilidad humana en lo que atañe a la diversidad de la vida lo que discutiremos aquí.

Mi interés se centra en una singular tensión, por no decir contradicción, de la cultura contemporánea. Causa en efecto extrañeza que la época que vio desarrollar la concepción evolucionista de las especies sea también la época que vio nacer el tema de su "conservación". Pero, ¿cómo abogar por la conservación cuando la historia natural de la vida se presenta como un proceso indefinido de transformación, formación y extinción? A esta pregunta se puede responder que la preocupación por proteger, por salvar o por conservar las innumerables formas vivientes que pueblan nuestro ambiente no nació en el campo de la investigación científica sobre la historia de la vida, sino por la constatación

del deterioro de ese ambiente por el desarrollo técnico y demográfico de las sociedades modernas. Es precisamente la relación entre esas dos caras del problema, es decir, sobre la cuestión de la responsabilidad del hombre moderno frente a la evolución que propondré algunas observaciones.

Descartes estaría seguramente muy divertido de ver a nuestros contemporáneos entusiasmarse por la "protección" y la "conservación" de la naturaleza. Recordemos las fórmulas por las cuales el filósofo definía "La Naturaleza" en el capítulo VII de su obra inacabada titulada *Le monde:*

> *Sachez donc... que par la Nature je n'entends point ici quelque Déesse, ou quelque autre sorte de puissance imaginaire, mais que je me sers de ce mot pour signifier la Matière même en tant que je la considère avec toutes les qualités que je lui ai attribuées comprises toutes ensemble, et sous cette condition que Dieu continue de la conserver en la même façon qu il l'a créée. Car de cela seul qu'il continue ainsi de la conserver, il suit de nécessité qu'il doit y avoir plusieurs changements en ses parties, lesquels ne pouvant, ce me semble, être proprement attribuées à l'action de Dieu, parce qu'elle ne change point, je les attribue à la Nature; et les règles suivant lesquelles se font ces changements, je les nomme les lois de la Nature* [1].

> Sepan entonces... que por Naturaleza no entiendo en lo absoluto a alguna Diosa, o a alguna otra clase de potencia imaginaria, sino que me sirvo de esa palabra para designar a la Materia misma en tanto que la considero con todas las cualidades que le he atribuido comprendidas en conjunto, y bajo esta condición es que Dios continúa conservándola de la misma manera que como la creó. Pues del solo hecho que continúa de esta manera conservándola se sigue por necesidad que debe haber en ella diversos cambios en sus partes, lo cual no pudiendo, me parece, ser atribuidos propiamente a la acción de Dios, puesto que ésta no cambia, las atribuyo a la Naturaleza; y las reglas de acuerdo con las cuales se producen esos cambios, las llamo las leyes de la Naturaleza.

En este texto precoz, Descartes da una cierta autonomía a la naturaleza; la naturaleza es la materia en movimiento. Pero se comprende bien que lo que importa es que ese movimiento se da según leyes invariables.

Esta idea de la naturaleza como poder de producción estrictamente sujeto a leyes fue adoptada por numerosos pensadores de

los siglos XVIII y XIX. Lamarck, por ejemplo, definió a la naturaleza en estos términos:

> *Cest une puissance toujours active, en tout et partout bornée, qui fait les plus grandes choses, et qui, dans chaque cas particulier, agit constamment de la même manière, sans jamais varier les actes qu'elle opère alors* [2].
>
> Es una potencia siempre activa, en todo y por todo limitada, quien hace las cosas más grandes, y que, en cada caso particular, actúa constantemente de la misma manera, sin variar jamás los actos que entonces opera.

Darwin, en la última edición de *El origen de las especies*, expresa una idea análoga, en respuesta a la crítica que se le había hecho de caer en el antropomorfismo utilizando el término "selección natural": "Es muy difícil evitar personalizar la palabra *naturaleza;* pero, por *naturaleza,* yo entiendo solamente la acción combinada y los resultados complejos de un gran número de leyes naturales [3]".

No hace falta multiplicar los ejemplos. La "naturaleza" de la cual se ocupa la ciencia moderna es un nombre cómodo para designar al conjunto de cambios físicos que se producen en el universo según leyes indefinidamente conservadas.

No es seguramente el sentido de la palabra "naturaleza" que poseía el espíritu de los artistas, filósofos y naturalistas que comenzaron a defender la "protección de la naturaleza" en el siglo XIX. Se cita a menudo como acontecimiento fundador la creación, en 1853, de la "reserva artística" en el bosque de Fontainebleau gracias a la petición de un famoso grupo de pintores paisajistas. Un modesto dominio de alrededor de seiscientas hectáreas fue concedido a Barbizon por los poderes públicos, en donde la "naturaleza" sería protegida por sus cualidades estéticas. La creación de parques naturales en Estados Unidos de América y después en otros países fue planteada con el mismo objetivo: proteger esos sitios por su vida salvaje o por sus cualidades estéticas. A partir de finales del siglo XIX comenzaron a convocarse reuniones científicas internacionales de manera relativamente regular, teniendo por objeto explícito la "protección de la naturaleza" y, a menudo, más específicamente, la protección de la fauna y la flora de tales o cuales características o de tal o cual región del mundo [4].

En 1948 fue creada en Fontainebleau una Unión Internacional para la Protección de la Naturaleza. Constituida por miembros institucionales, especialmente por los países, este organismo internacional todavía existe. Tiene su sede en Gland, Suiza. En colaboración con otros organismos internacionales tales como la UNESCO o la FAO, esta institución tiene como misión principal la elaboración de convenciones internacionales y de apoyar programas de investigación. En 1956, el nombre de este organismo fue modificado por el de "Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza". Más tarde, la organización fue de nuevo rebautizada como "Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de sus Recursos". Estos cambios de nombre no son anodinos. De la "protección" se pasó primero a la "conservación". Después se asoció explícitamente la noción de "recursos" a la de "naturaleza". Como lo hace notar Patrick Blandin [5], estos cambios fueron a la par con una concepción de las cosas abiertamente utilitaria. El término "protección" tenía connotaciones estéticas y morales. Asociaba la idea de un valor intrínseco o absoluto de la naturaleza y un principio de respeto moral hacia ella. Se "tenía conocimiento" de algunos infelices pájaros obstaculizados en su migración, causaba indignación la matanza de elefantes por sus colmillos. Se multiplicaban los parques destinados a satisfacer y mantener el "sentimiento por la naturaleza" y la preocupación por su "respeto". Las consideraciones utilitarias fueron ciertamente incluidas desde el principio en los debates y proyectos de protección de la naturaleza. La alternativa entre justificaciones utilitarias y no utilitarias constituyó un carácter estructurante de las prácticas de protección de la naturaleza a lo largo de todo el siglo XX. Pero es clarísimo que los motivos utilitarios se convirtieron en prioritarios después de la Segunda Guerra Mundial. La creación de organizaciones internacionales donde se encontraban representados los gobiernos, la misión de legislar la toma de conciencia de la solidaridad de las economías a escala planetaria, condujeron poco a poco a ligar la cuestión de la naturaleza con la del desarrollo. La noción reciente de "desarrollo sostenible", mejor expresada con el término "desarrollo sustentable" por su fórmula inglesa de origen, es la última y la más espectacular manifestación de esta convergencia entre cuestiones económicas y cuestiones ecológicas [6].

En la década de los años ochenta del siglo pasado, la conservación de la naturaleza tomó un nuevo giro a favor de programas sistemáticos de investigación sobre la biodiversidad. El término "biodiversidad" adquiere un valor de símbolo. Ahora lo empleamos como si hubiese existido desde hace mucho tiempo. Sin embargo, ese no es el caso. El término "diversidad" es antiguo en biología, pero el de "biodiversidad" fue acuñado en 1988 a propósito de un foro nacional que tuvo lugar en los Estados Unidos [7]. Edward O. Wilson, quien se había convertido en una celebridad por su *Sociobiología*, jugó un papel importante en la emergencia del vocablo y de la puesta en obra de un vasto programa de evaluación del estado y de la evolución actual de la biodiversidad. Aunque no hay relación directa entre la sociobiología de Wilson y su involucramiento en la cruzada por la preservación de la biodiversidad desde hace tres lustros, resulta que Wilson es un entomólogo de primer orden, que ha contribuido enormemente a la renovación de los estudios sobre la fantástica diversidad taxonómica de los insectos. Es, asimismo, un divulgador brillante. Su libro de 1988 sobre *La diversidad de la vida*, que más valdría traducir en lugar de sus lucubraciones filosóficas, da testimonio [8]. Mientras tanto, Wilson se ha convertido en un portavoz de ese movimiento.

Lo que se produjo fue que los biólogos comenzaron a sospechar que el número de especies que habitan la biosfera es muy superior a lo que se creyó durante todo el siglo XX. Encontramos, por ejemplo todavía hoy en los manuales de utilización frecuente, que el número de especies de insectos es del orden de 800 mil a un millón y que el número total de especies vivientes es de 1.5 a dos millones. Pero ahora se sabe que esas cifras están muy por debajo de la realidad. La estimación del número de especies, es decir, de comunidades reproductivas aisladas y evolucionando de manera autónoma, es una cuestión muy difícil de saber más allá del dominio de los grandes animales y vegetales. Pero ahora se dispone de métodos relativamente sofisticados para plantear ese problema, en todo caso de una manera menos artesanal que antes, cuando nos contentábamos en hacer la suma de los nombres que aparecían en las nomenclaturas disponibles, extrapolando intuitivamente lo que no conocíamos. Algunos entomólogos sostienen que hoy existen entre 30 y 50 millones de especies de

insectos. Cantidades inmensas, aunque menos importantes, han sido propuestas para otras clases de organismos. Y simultáneamente, han sido propuestas estimaciones cuantitativas inquietantes sobre el ritmo actual de extinciones en el conjunto de la biosfera. La cifra comúnmente admitida en las discusiones científicas actuales es del orden de 1 a 20 millones de especies que se extinguirán en los próximos decenios. También se dice que en algunos decenios será la mitad de las especies vivientes la que estará en riesgo de desaparecer definitivamente. Ya se trate de la riqueza en especies de la biosfera o de las tasas de extinción, esas cifras son enormes y llaman a la reflexión. Una cosa es decir que el hombre ha sido desde hace algunos miles de años una causa regular importante de extinción de numerosas especies, en particular de aquellas que ha explotado en su beneficio, y otra cosa es decir que actualmente estamos viviendo la sexta gran extinción en masa desde hace seiscientos millones de años, que ésta es especialmente severa y que, finalmente, sería por mucho la más rápida que haya jamás conocido el planeta.

No poseo la competencia para externar un juicio sobre esas estimaciones. Tal vez sólo podremos asomar una sonrisa frente a ello en la próxima centuria. El hecho es que la toma de conciencia de la insospechada riqueza de especies de nuestro planeta ha modificado considerablemente la naturaleza de los debates científicos, éticos y económicos sobre la conservación de la naturaleza.

Notemos, en primer lugar, que desde un punto de vista de léxico hablamos cada vez más en todo tipo de contextos de conservación y gestión de la "biodiversidad", más que de "conservación de la naturaleza". Se trata, sin duda, de un índice de madurez del debate.

Desde el punto de vista científico, el descubrimiento de la amplitud de la diversidad de las especies condujo a la relativización del enfoque tradicional, de naturaleza ecológica, de la biología de la conservación. Como lo ha mostrado luminosamente Patrick Blandin [9], vemos, en efecto, oponerse actualmente dos aproximaciones metodológicas diferentes de la biodiversidad. Una consiste en apoyarse sobre los recursos de la sistemática y de la genética de poblaciones. En esta primera, el interés se centra en el número de especies, en la variación intraespecífica (existencia de variedades locales y polimorfismo genético). En la otra, se trata

de la aproximación ecológica, que toma en cuenta, además, los atributos ecológicos (ciclos geoquímicos, flujos nutritivos, interacciones bióticas). La aproximación "sistemática" contempla la biodiversidad bajo el ángulo filético de los seres vivos; se apoya sobre medios muy fuertes, especialmente aquellos de la biología estadística y de la aproximación genética de los organismos y de las poblaciones. Envuelve una representación de la evolución que privilegia el árbol genealógico de la vida. En este esquema de pensamiento, toda pérdida es irreversible y dramática. Esta aproximación es hoy dominante, hasta el punto que representa para numerosos biólogos un sinónimo del estudio de la biodiversidad. Según este paradigma metódico, la evolución de la "biodiversidad" no es otra cosa que el efecto de masa del vasto proceso de especiación, transformación y extinción de especies que se desarrolla permanentemente sobre la Tierra.

La aproximación ecológica al problema de la biodiversidad es diferente. Las desapariciones de especies no son vistas *a priori* como algo dramático. El ecólogo que pone su atención en niveles de integración más altos que el de la población o la especie, por ejemplo, atento al hecho que en un ecosistema determinado existen a menudo especies funcionalmente "redundantes". Dicho de otra manera, especies que pueden ser eventualmente remplazadas por otras que jugarían una función análoga en su capacidad para sobrevivir y evolucionar. Este esquema de pensamiento es tradicionalmente calificado como "mecanicista" y "funcionalista". Desde luego que el ecólogo no dice que siempre hay especies redundantes en un ecosistema dado. La cuestión para él es más bien poder determinar la estructura de las comunidades biológicas y de los ecosistemas, y evaluar su capacidad para adaptarse en función del número de especies que se encuentran en el ecosistema y el polimorfismo propio de las especies que juegan un papel importante.

La ecología se interesa también en el aspecto dinámico de las cosas: la evolución permanente de los ecosistemas, y los flujos de materia y de especies entre ecosistemas. Estos esquemas de pensamiento conducen a una visión de la evolución diferente de aquella de la aproximación puramente sistemática de la biodiversidad. Como lo dice con insistencia Patrick Blandin, la ecología moderna procede de una visión resueltamente jerárquica del

proceso evolutivo. No desprecia el polimorfismo genético y la diversidad específica, pero impone el examen de las relaciones complejas entre esos niveles de descripción de la biodiversidad y de los niveles superiores de integración.

Como se ve, la noción de "biodiversidad" es más compleja de lo que parece. No se trata solamente de un asunto de número de especies, y es precisamente por eso que los científicos no están en la práctica de acuerdo sobre este problema.

El desacuerdo sobre el significado mismo del término "biodiversidad" tiene incidencias culturales, éticas y económicas que no hay que dejar de lado. Se puede, en efecto, esperar a que una visión puramente taxonómica de la biodiversidad conduzca a un retorno de la visión sentimental y moralista de los problemas de conservación.

Frente a la amplitud de lo que algunos no dudan en nombrar como una "hecatombe", es decir, un holocausto de especies, la "conservación" es enarbolada como un valor intrínseco, lo que a veces crea sorpresa entre los evolucionistas renombrados. Uno no se pregunta cómo la especie humana podría hacerse cargo de un proceso evolutivo complejo, sino cómo se podría atenuar su poder de perturbación y de destrucción de la "naturaleza". Tampoco la religión se queda lejos: invoca a una responsabilidad del hombre frente a la naturaleza confiada por Dios para su manejo a los seres humanos. Apostemos a que los creacionistas se apostarán muy pronto sobre esa muralla y nos invitarán a construir el arca de Noé de los tiempos modernos a escala planetaria.

La aproximación puramente taxonómica no está tampoco libre de antecedentes utilitarios. Frente a la riqueza de información genética que encierra al planeta, nos podemos imaginar la codicia de los *lobbies* agronómicos, biotecnológicos, farmacéuticos. La realidad de esas ambiciones no hace falta demostrarla. Desde un punto de vista ético, finalmente, la visión taxonómica de la biodiversidad conduce a privilegiar concepciones biocéntricas. A las teorías morales centradas en la dignidad de la persona humana se opone una ética centrada en el valor intrínseco universal de todas las formas de vida. Y esto no ocurre sin dificultades. Las éticas biocéntricas se han fundado tradicionalmente en la aptitud de ciertos seres vivos, los animales más complejos, que experimentan el placer y el sufrimiento a la manera de los humanos.

Ahora bien, tratándose de las amenazas que pesan sobre la biodiversidad hoy, se está ante otro problema. No se trata, en efecto, de organismos individuales, sino de especies. Ahora bien, no es lo mismo que palabras como "sufrimiento" y "muerte" tengan un sentido para las especies. Si hay que tratar a las especies como entidades dignas de respeto moral, hay que hacerlo bajo otra base que aquella de la sensibilidad que compartimos con los animales. Por otra parte, la extinción en masa a la que asistimos hoy no concierne solamente a los seres sensibles. ¿Hasta dónde podemos eliminar la noción de valor intrínseco de los seres vivos? ¿Hasta dónde eliminar nuestra simpatía? La pregunta no va por sí sola si se excluye toda consideración de utilidad, por lo tanto, todo criterio "antropocéntrico".

¿Qué pasa con las implicaciones culturales, económicas, éticas en el debate sobre la biodiversidad si se le contempla desde una perspectiva más "ecológica" (o sistémica) que "taxonómica"? El ecólogo no tiene una solución milagrosa y tiene todas las razones para inquietarse *también* por la extinción en masa que parece que estamos presenciando. Pero tampoco puede ciertamente contentarse con una visión ingenua de la relación del hombre con la naturaleza como agente perturbador que actúa de manera externa sobre los ecosistemas y las comunidades biológicas. Hará falta sin duda observar, como lo ha hecho Zev Nadeh, ecólogo israelita que se ha interesado en las relaciones entre ecología y economía que, después de todo, el ecosistema más vasto y más englobante que existe actualmente en nuestro planeta es "el ecosistema humano total [10]". A ello podemos agregar que la especie humana es, sin duda, la primera en toda la historia de la vida que existe como especie de manera organizada. Las especies son entidades biológicas de las que tradicionalmente se dice sólo tienen cohesión "genealógica": son las poblaciones más inclusivas desde el punto de vista reproductivo. Pero como tales no manifiestan organización y no son, por tanto, de ninguna manera comparables a "superorganismos". Algunas poblaciones animales, vegetales o microbiológicas presentan a veces cierta organización, pero no así las especies. Ahora bien, la especie humana se encuentra precisamente en el punto de su historia en donde se está convirtiendo en una verdadera "entidad ecológica". Por todos los medios de tipo técnico, económico y político, la especie humana tiende en la hora

actual a no ser definida solamente como un espacio de circulación de genes (un espacio reproductivo), sino como un espacio de interacción material universal a escala misma de nuestras vidas individuales. Como esta especie es cosmopolita, ha colonizado casi todas las regiones posibles del planeta e interactúa fuertemente con todas las demás, no es en lo absoluto absurdo hablar de un "ecosistema humano global". Imaginar a la especie humana actuando desde el exterior sobre los espacios ecológicos no tiene sentido. Nuestra especie está dentro de una relación real y masiva de coevolución con un número inmenso de especies. Esto puede parecer una trivialidad. Pero no es inútil recordárselo a los que imaginan que todavía podemos permitirnos razonar como si existiera una naturaleza virgen, ajena a toda influencia humana, y que podríamos preservar lo que queda de ésta.

Frente al problema de la reducción de la biodiversidad, el verdadero desafío que tiene la humanidad no es el de proteger o conservar, sino el de poner en marcha una economía, una política y una ética a la medida de la coevolución sin precedente en la cual el modo técnico de la existencia humana nos ha involucrado. Patrick Blandin, en el magnífico estudio que a menudo he utilizado en este trabajo, subraya la notable convergencia entre ciencia, economía y ética que está llevándose a cabo frente a nuestros ojos con el título de lo que se ha llamado hace mucho tiempo "protección" y después "conservación" de la naturaleza. Desde el punto de vista económico, la biología de la conservación será y deberá necesariamente ser un elemento esencial del "desarrollo sustentable". Sería un lujo de rico y un lujo sin más pensar que la gestión de las especies podría hacerse por motivos simplemente estéticos o morales. Desde el punto de vista científico, nos hace falta aprender a considerar la responsabilidad ética de la humanidad de cara a los seres vivos con un espíritu resueltamente evolucionista y ecológico. No es de manera general la conservación de las especies lo que importa, sino la capacidad de los ecosistemas para evolucionar. Si esta capacidad no es mantenida, es el ecosistema humano global el que perderá su capacidad de evolucionar. Querámoslo o no, el *Homo faber* no es solamente un fabricante de herramientas; se ha convertido en sentido literal y global en un transformador de la naturaleza.

Agradezco a la UAM-Iztapalapa, en particular a su Consejo Académico, la aprobación del proyecto multidisciplinario *Evaluación crítica y ética de la conservación y de la restauración ecológica*. Gracias a ese proyecto fui invitado a un coloquio internacional en la ciudad de Catemaco, donde presenté la ponencia que ahora el CEFPSVLT-SEP publica como artículo de este libro. Agradezco, además, la magnífica traducción al español de mi trabajo, incluidas las citas de Descartes y Lamarck, hecha por el doctor Raúl Gutiérrez Lombardo, del CEFPSVLT-SEP.

NOTAS

1 René Descartes, *Le Monde*, Chap. VII, "Des lois de la Nature de ce nouveau Monde", A. T. XI. pp. 36-37.

2 Jean-Baptiste de Lamarck, *Système analytique des connaissances positives de l'homme* (1820), París, Presses Universitaires de France, 1988, p. 20 (Chap. 2, "De la Nature").

3 Charles Darwin, *L'Origine des espèces*, traducción al francés de la sexta edición por E. Barbier, Chap. IV, Paris, Maspero, 1980, p. 87.

4 Patrick Blandin da una lista precisa de esas reuniones en su magnífico estudio: "Biodiversity, between science and ethics," en Shakir S. H. y Mikhail W. Z. A. (eds.), *Soil Zoology for Sustainable Development in the 21st Century*. Cairo, 2004, pp. 17-49.

5 *Ibid.*

6 Ver, por ejemplo, el documento: *Our Common Future*, publicado por la World Commission on Environment and Development, Oxford, Oxford University Press, 1987. Para un análisis filosófico de las relaciones entre desarrollo sostenible y biología de la conservación, véase el libro de Bryan G. Norton, *Searching for Sustainability. Interdisciplinary Essays in the Philosophy of Conservation Biology*, Cambridge, Cambridge University Press, 2003.

7 Edward O. Wilson y F. M. Peter (eds), *Biodiversity*, Washington D. C., National Academy Press, 1988.

8 Edward O. Wilson, *The Diversity of Life*, New York & London, W. W. Norton and Company, 1992.

9 *Cf. supra* nota 2.

10 Zev Nadeh, "The total human ecosystem: integrating ecology and economics", *Bioscience*, 50 (2000): 357-361.

LOS SERES HUMANOS EN LOS ECOSISTEMAS DEL MUNDO: POR UNA ECOLOGÍA DE LA LIBERACIÓN

PASCAL ACOT

> Uno diría que el hombre está destinado a exterminarse a sí mismo después de haber convertido el globo terráqueo en un lugar inhabitable.
>
> Lamarck, 1820

INTRODUCCIÓN

Para la mayoría de la gente la palabra "ecología" designa un conjunto de ideas y de prácticas que incumben las relaciones entre los seres humanos y el medio ambiente. Expresiones como "hay que salvar a la naturaleza", "no se deben despilfarrar las riquezas", "no debemos violar la naturaleza virgen con nuestra brutalidad tecnológica" han pasado a formar parte de nuestro lenguaje corriente. Sabemos, sin embargo, que la especie humana se ha constituido como tal y ha sobrevivido gracias a los artificios que supo crear en el medio ambiente. Estas expresiones vehiculan diferentes concepciones de la relación de los seres humanos con la naturaleza.

En la primera concepción los hombres se representan a sí mismos como si estuvieran enfrentados a la naturaleza —esta última sería "aquello de lo cual el hombre está ausente". En la segunda, el hombre forma parte de la naturaleza de la cual ha surgido y la cual transforma. Estas concepciones, que son de hecho concepciones diferentes de la identidad humana, han legitimado a través de la historia prácticas sociales contradictorias.

Por ejemplo, si la naturaleza es "aquello de lo cual el hombre está ausente", conviene entonces encerrar las *reliquias* en los *santuarios*. Esta práctica remonta al siglo XIX, con la creación de los primeros parques nacionales en América del Norte y en Europa, con las primeras acciones destinadas a proteger la natu-

raleza, y con la creación de sociedades científicas, como la Sociedad Española de Historia Natural, creada en 1871. En el segundo caso, si las sociedades humanas han surgido de la naturaleza y cambian transformando a la naturaleza, se plantea, entonces, la compleja cuestión de la relación que existe entre el dominio humano de la naturaleza y el desarrollo de la humanidad. Estas concepciones han coexistido y continúan hoy día coexistiendo de manera contradictoria y confusa en las mentalidades, sobre todo en las de muchos ecologistas contemporáneos.

Pero es sobre la cuestión del dominio humano de la naturaleza de lo que quisiera tratar, porque creo que está en el centro del problema. La gente, y entre ella muchos científicos, tienen la sensación de que existe una contradicción fundamental, e incluso tal vez imposible de superar, entre *producción* de las riquezas y *preservación* de la naturaleza (si privilegiamos la visión del equilibrio en un mundo —a pesar de las apariencias— inmóvil) o entre producción de las riquezas y *gestión* de la naturaleza (si damos la primacía a la dinámica de los mecanismos de equilibrio en un mundo en constante movimiento a pesar de su aparente inmutabilidad). Se trata del resurgimiento moderno de concepciones muy viejas que remontan a Parménides y a Heráclito.

Así, pues, he comenzado por plantearme las tres preguntas clásicas: ¿Tiene carácter de fatalidad la degradación de la naturaleza bajo la acción de las sociedades humanas? ¿Por qué hasta ahora las soluciones tradicionales se han revelado ineficaces? Por último, ¿es posible salir del atolladero? ¿Cómo podemos lograrlo? Estas cuestiones que voy a abordar sucesivamente en las tres partes de mi trabajo son familiares, incluso diría triviales. Sin embargo, me ha sorprendido descubrir que las recientes evoluciones políticas y científicas en materia de ecología "global" les dan un sentido filosófico y político inesperado.

1. LA NEOLITIZACIÓN DEL MUNDO Y SUS CONSECUENCIAS ECOLÓGICAS

Los historiadores de la demografía calculan que hace 10 000 años la población mundial ascendía a 5 millones de habitantes y estiman que la misma se elevó a 150 millones tan solo 7 000 años más tarde. Este crecimiento explosivo es revelador de la eficacia de

una nueva relación de los seres humanos con la naturaleza: producir el alimento es infinitamente más fecundo que recolectar, recoger, cazar y pescar. En algunos milenios, los grupos nómadas de cazadores-recolectores que poblaban el Cercano Oriente se sedentarizaron, construyeron aldeas, cultivaron la tierra (sobre todo el trigo, la cebada, el centeno y el mijo) y domesticaron animales: primero corderos y cabras y luego bovinos.

De este modo, hacia 7 000 años AP aproximadamente, los rasgos culturales que caracterizan el Neolítico se encuentran en el actual Kurdistán y en la región de Jericó: agricultura, cría de ganado (caprino, ovino, porcino, bovino) y material lítico pulido (durante mucho tiempo se ha calificado al periodo Neolítico como "la edad de la piedra pulida"); no falta sino la alfarería y la cerámica (que fueron inventadas hacia el 8 000 AP para completar el cuadro). Muy pronto toda "la franja fértil" transita al Neolítico: desde el bajo valle del Nilo hasta la Palestina y la Mesopotamia las aldeas aparecen y se desarrollan. Al principio se cultivan especies de trigo rústico, luego el trigo candeal; a continuación llegan las leguminosas: los guisantes y las lentejas. Previendo los tiempos de vacas flacas, los campesinos almacenan los granos, lo cual, más tarde despertará la codicia y alimentará los deseos de especulación. Comienzan además a acrecentar sus rebaños, lo que también se convierte en fuente de conflictos. No voy a abordar aquí el Neolítico de América ya que, evidentemente, los otros autores la conocen mucho mejor que yo. Pero sí quiero destacar que uno de los rasgos más sobresalientes y más significativos del fenómeno neolítico es su universalidad. En diversas partes del planeta, y casi al mismo tiempo, tiene lugar el proceso que asocia la domesticación de vegetales y animales, la sedentarización de grupos humanos y producción de cerámica.

Sin embargo, el balance de esta revolución, la mayor de la historia de la humanidad, es ambivalente. En efecto, en materia de utilización transformadora de la naturaleza, los beneficios sin costos son rarísimos; así por ejemplo, la otra cara de la moneda de la nueva abundancia es el exceso de pastoreo. Destrucciones de vegetaciones pleistocénicas ligadas al uso del fuego sobrevinieron a partir del Paleolítico medio; no obstante, fueron las sociedades neolíticas las primeras en perjudicar gravemente el medio ambiente provocando importantes deforestaciones. Estas

deforestaciones se deben principalmente a tres razones: por una parte, se trata de utilizar el fuego para practicar la agricultura tras el desmonte por tumba, roza y quema, en donde las cenizas mineralizan nutrientes para el suelo. Por otra parte, se trata de procurarse madera para las construcciones y para calentarse. Por último, el exceso de pastoreo impide la regeneración del bosque ya que, apenas salen, los arbolillos silvestres son ramoneados. Paralelamente, la destrucción de los bosques de las zonas en pendiente, que impedían el escurrimiento de las aguas pluviales, provoca una fuerte erosión a cada precipitación y los concomitantes abarrancamientos que ya sabemos. Así pues, el proceso de desertificación se fue poniendo en marcha. La situación de semidesertificación que actualmente encontramos en numerosos lugares —por ejemplo en la zona del Mediterráneo, así como también en algunas partes de México— se debe a este proceso. A esto debemos agregar que la abundancia no trajo aparejada automáticamente la seguridad de contar con alimentos, porque la división del trabajo se acompañó de desigualdades dolorosas, ya que la nueva organización de la sociedad produjo jerarquías y tiranías que se apoyaron en las castas religiosas. Por lo demás, ya sabemos que la acumulación de las riquezas es la causa de las primeras guerras que conoció la humanidad.

Vemos pues que, desde el principio, el aumento de la productividad se acompaña de importantes degradaciones de los equilibrios iniciales: la diversidad biológica se ve reducida inevitablemente como consecuencia del desarrollo de la agricultura, y el pastoreo siempre es una amenaza para la regeneración de la cobertura forestal, sobre todo en los bosques ralos.

Muchísimo tiempo después, es decir, desde hace dos siglos, la industrialización plantea problemas idénticos, aunque, claro está, a una escala mucho mayor. En la actualidad, si aún es posible separar *conceptualmente* a los seres humanos de los ecosistemas en el seno de los cuales viven, se ha vuelto muy difícil hacerlo a nivel científico e imposible a nivel práctico: hoy día todos los ecosistemas llevan la impronta de la presencia humana. Hasta encontramos DDT en la grasa de las focas del mar de Weddell en el Antártico.

Según numerosos expertos, la utilización de los recursos naturales se ha multiplicado por 10 en los últimos 200 años. Esta cifra,

ya elocuente en sí misma, cobra un particular relieve si tenemos en cuenta que la progresión va en aumento; en efecto, la utilización de dichos recursos se ha multiplicado por dos en los últimos 25 años. Desde hace un siglo la producción industrial se ha multiplicado por 50 y cabe destacar que las cuatro quintas partes de esta progresión han tenido lugar solamente desde 1950. Desde esa misma fecha, el tráfico aéreo se ha multiplicado por 30 y el número de vehículos individuales por cuatro. Estas cifras hablan de la impresionante aceleración de la explotación de los recursos naturales que se produjo durante el siglo XX y no dejan de sugerir límites, al menos teóricos. Pero lo menos que podemos decir, es que dicha aceleración no ha sido uniforme.

Existen en el mundo profundas desigualdades de desarrollo, tanto entre las distintas regiones de un país como entre los distintos países: 20 por ciento de la población mundial consume el 80 por ciento de las riquezas producidas y el 40 por ciento del agua dulce. 78 por ciento de los vehículos en circulación en el mundo se encuentran en los países más ricos, que representan 25 por ciento del total. En los países avanzados, las emisiones de gas con efecto invernadero por habitante son diez veces más elevadas que en el resto del mundo. El nivel de electrificación es próximo al 100 por ciento en Estados Unidos y en Europa, mientras que es de apenas 5 por ciento en los países africanos.

A nivel de los ingresos *per capita* encontramos que el 20 por ciento de la población activa del mundo vive con un dólar por día. Más de mil millones de personas no dispone de agua potable y tres mil milliones consumen agua de pésima calidad. En fin, en un mundo de sobreproducción alimentaria, la malnutrición provoca 40 000 muertos por día, principalmente entre los niños de menos de cinco años.

Nuestro entendimiento preferiría que se tratara de un error en las cifras, pero lamentablemente no es así: cada día, el hambre mata en el mundo más de diez veces el número de víctimas mortales que produjeron los terribles atentados del 11 de septiembre. En el curso de los diez últimos años, la cantidad de dióxido de carbono arrojado a la atmósfera ha aumentado un 9 por ciento, aunque en Estados Unidos aumentó un 18 por ciento. 17 millones de hectáreas de bosque desaparecen cada año, y millares de especies animales habrían desaparecido en el curso

del último siglo, mientras que graves amenazas pesan sobre 13 por ciento de las especies de pájaros, 25 por ciento de las especies de mamíferos salvajes y 34 por ciento de las especies de peces.

2. EL ABANICO DE SOLUCIONES INEFICACES

Surge entonces la pregunta de saber si se podría hacer algo distinto. En los albores del siglo XXI, el público toma conciencia progresivamente de la necesidad de intervenir en materia de medio ambiente. En este contexto inédito se pueden distinguir dos grandes orientaciones para el futuro de nuestra biosfera: la de la ecología llamada "profunda" y la resultante de la Conferencia de Río que promueve un desarrollo "sostenible". Estas orientaciones son opuestas, incluso si se influencian mutuamente y si, entre una y otra, es posible encontrar una gama de puntos intermedios. En todo caso, ambas son portadoras de una exigencia común, de aquello que, en el último cuarto del siglo XX, el pensador alemán Hans Jonas sacó a la luz y sobre lo que postuló las bases filosóficas: la preocupación por las generaciones futuras.

Su obra más conocida se titula *El principio de responsabilidad* publicada en 1979. En términos jurídicos, la noción de responsabilidad está vuelta hacia el pasado (uno es responsable de "lo que ya pasó") o proyectada hacia un futuro muy próximo (la transgresión de tal o cual regla podría provocar daños y esto es posible de ser sancionado). La responsabilidad siempre atañe a los particulares y cuando se la considera colectiva siempre recae sobre personas reales (sin importar que éstas representen o no representen a personas morales), y no concierne sino a los perjuicios que sufrieron particulares de carne y hueso. Hans Jonas extiende la noción de responsabilidad más allá de los principios del derecho para introducirnos en una dimensión ética de la problemática: se trata, de ahora en adelante, de tomar en consideración, a largo plazo, las posibles consecuencias de nuestros actos a fin de preservar a las futuras generaciones las condiciones de vida que les permitirán, a su vez, ejercer esta responsabilidad de manera amplificada. Y, a imagen y semejanza de Kant, Jonas enuncia un nuevo imperativo categórico: "Obra de modo que las consecuencias de tus actos sean compatibles con la supervivencia de una vida auténticamente humana en la Tierra", de modo que "...las

consecuencias de tus actos no destruyan la posibilidad futura de tal vida". (Hans Jonas, *Le principe responsabilité, une éthique pour la civilisation technologique*, Paris, Editions du Cerf, p. 30-31.)

Jonas fue duramente criticado por haber denunciado el productivismo ciego y el consumismo sistemático a los que conduce el "complejo capitalista-liberal-democrático". Contraponiéndose a esta perspectiva, en 1979 aún deseaba fervientemente la emergencia de una "tiranía benevolente" que podría edificarse sobre la base de "regímenes marxistas concretos". Esto no impide que sea el pensador que ha dado a la problemática de la biosfera una filosofía atrayente, incluso si ésta se halla fundada en lo que él llama la "heurística del miedo", lo cual, para mí, no es muy refinado filosóficamente hablando.

Sin embargo, este ecologismo, que yo calificaría de "antropocentrismo moderado", no es el único. A su "derecha", si así se puede decir, tenemos el antropocentrismo radical de Descartes para quien el hombre es "...amo y poseedor de la naturaleza". A su izquierda está el ecocentrismo bastante moderado de Aldo Leopold (1887-1948) para quien debemos aprender a "...pensar como una montaña", es decir, ser capaz de tener en cuenta todas las contradicciones que forman un problema ecológico. Y más aún, se sitúa el ecocentrismo radical de la llamada "ecología profunda" del filósofo noruego Arne Naess (nacido en 1912). La ecología profunda contiene muchos contrastes: por un lado, sus partidarios desean una reducción de más del 90 por ciento de los miembros de la especie humana, pero, por otro lado, estiman, con razón, que ningún elemento natural debe ser considerado exclusivamente como un recurso y que, en todo caso, su uso debe estar ligado a la preocupación por la calidad de vida y de equilibrio de los ecosistemas.

Sin querer hacer exageradamente sombrío el cuadro, hay que admitir que los diversos ecologismos que acabamos de evocar no han mejorado el estado de la biosfera. Tal vez la situación sería peor sin la mentada "toma de conciencia" que habrían generado, por lo menos en los países llamados "avanzados"; sin embargo, desde el comienzo de los años setenta el estado del planeta ha más bien empeorado, ya que se han incrementado la polución atmosférica y del agua corriente, las emisiones de gas con efecto invernadero, el déficit de la capa de ozono, la deforestación, los

desechos de petróleo que afluyen en los océanos del mundo, la degradación de las condiciones de vida en la periferia de las inmensas metrópolis como El Cairo, Tokio o México. La mayoría de los indicadores del planeta están en rojo.

Durante mucho tiempo pensé que el único responsable de esta situación era el llamado sistema "liberal". Creí, de buena fe, que donde no existía la ley del beneficio económico —vale decir en los países socialistas— se le ponían menos trabas a la gestión de los ecosistemas y por lo tanto ésta era más eficaz.

La historia demostró que estaba equivocado, incluso si sigo pensando que el naufragio del *Titanic* no invalidó el principio de Arquímedes.

En fin, las grandes conferencias mundiales, como la de Estocolmo en 1972, la de Río en 1992, la de Kyoto en 1997 o la de este año en Johannesburgo, son esenciales ya que contribuyen a captar la atención del público sobre los problemas globales de la ecología, y también porque facilitan la acción mancomunada de las ONG (había 750 en Río). Pero, aunque sea bajo la égida de las Naciones Unidas, nada parece poder obligar al Presidente de los Estados Unidos, por ejemplo, a ratificar el protocolo de Kyoto sobre la disminución de la emisión de gases con efecto invernadero.

3. LOS NUEVOS DESAFÍOS DEL SIGLO XXI

La denominada "ecología global" nació después de la Segunda Guerra Mundial, del acercamiento de las concepciones del mineralogo ruso Vladimir Vernadsky (1863-1945), a quien le debemos los primeros trabajos científicos de relieve sobre la biosfera, y los trabajos de un investigador de talla, cuyo pensamiento ha dominado a la ecología científica hasta una época muy reciente; me refiero a George Evelyn Hutchinson (1903-1991). Él ha formado a estudiosos de gran prestigio, como Raymond Lindeman, el padre de la teoría moderna de los ecosistemas; los hermanos Odum, quienes han marcado la ecología contemporánea desarrollando y universalizando el pensamiento de Lindeman; a Robert Mac Arthur (1930-1972), uno de los padres fundadores de la biogeografía insular, y a la ecologista Rachel Carson (1907-1964).

En Yale, donde el hijo de Vernadsky enseñaba historia, Hutchinson estudió en particular el impacto de las actividades hu-

manas en los ciclos del carbono y del fósforo, echando las bases de un nuevo enfoque en el que el centro de interés pasó a ser la cuestión de los flujos de materia y energía. Desde entonces, los objetos naturales son pensados en el marco de procesos planetarios. Los vectores principales, como la atmósfera, el agua dulce y los océanos, reciben una atención particular, en tanto y en cuanto estos elementos juegan un papel preponderante en la interconexión de los sistemas locales y en la estructuración misma de la biosfera. Los principales temas de investigación en ecología global tratan sobre la radiación solar, el balance energético de la biosfera y los cambios climáticos, los ciclos del agua y los grandes ciclos bio-geo-químicos. En fin, en el curso de las últimas décadas, el estudio de la influencia de las sociedades humanas en los procesos globales ha cobrado una gran importancia.

En el transcurso de los últimos treinta años los científicos han efectuado un descubrimiento capital en materia de ecología global; me refiero, por supuesto, a la formidable inercia de los procesos ecológicos. Los expertos consideran que si hoy se tomaran las buenas decisiones en materia de emisión de gases con efecto invernadero (lo cual, como sabemos, está lejos de suceder), los primeros efectos, en el mejor de los casos, no serían percibidos sino dentro de muchos años, y más probablemente aún habría que esperar cien años para que sean realmente palpables (la incertidumbre se debe al hecho de que los expertos todavía no se han puesto de acuerdo sobre las cifras y los modelos matemáticos del cambio climático). Estas mismas cifras han sido aceptadas por otros expertos en lo que concierne el déficit de la capa de ozono.

Dicha inercia es particularmente espectacular en demografía humana. En efecto, en 1840 en la Tierra había mil millones de seres humanos; en 1930, dos mil millones; en 1950, 2.5 mil millones; en 1975, 4 mil millones; en 1987, 5 mil millones; en 1994, 5.66 mil millones y en 1998 entre 6 y 6.25 mil millones. Según las proyecciones a largo plazo de la ONU, no habría que superar un índice medio de fertilidad levemente superior a dos niños por pareja en 2010 para estabilizar, en 2060, la población de la Tierra en 7.7 mil millones de seres humanos (7.3 mil millones en el 2015). Pero si sólo se alcanza ese índice en el 2065, la población mundial se estabilizará a una cifra superior a los 14 mil millones en el año 2100. Es cierto que se puede considerar que los recursos del

planeta alcanzan inclusive para una población sensiblemente superior, pero, en principio, la cuestión de la estabilización de la población mundial se plantea de todos modos. Ahora bien, parece evidente que no se podrán dar pasos adelante para lograr esta estabilización de la población del mundo —siempre y cuando se le juzgue necesaria— mientras que las mujeres no tengan en todos lados el pleno control de su fecundidad, lo cual por ahora está lejos de ser el caso. Dicho sea de paso, vemos aquí una relación manifiesta entre liberación humana y ecología global.

El descubrimiento de las colosales inercias a las cuales acabamos de hacer alusión plantea dos problemas. Por un lado, el de las diferentes temporalidades de la ecología y de la política. ¿Qué político se podría ver tentado de tomar decisiones cruciales —y tal vez impopulares— a nivel ecológico, siendo que ni él ni sus actuales electores verán los resultados? La unidad del paso del tiempo en ecología es el siglo, mientras que en política es el quinquenio o algo por el estilo. Por otro lado, sabemos que algunas degradaciones del medio ambiente son "socialmente" irreversibles. Hay un punto de no retorno de la buena salud de los ecosistemas. En teoría se puede rehabilitar cualquier ecosistema en el estadio terminal de degradación, pero esto requeriría aportes de energía que la mayor parte de las sociedades humanas no pueden dar, visto el actual estado de miseria en el que se encuentran las tres cuartas partes del planeta. La terapéutica de los ecosistemas es teóricamente posible, pero en la práctica no es factible efectuarla en todos lados.

La extraña consecuencia de lo que acabamos de exponer es que si se combinan todas las inercias ecológicas del planeta y todos los puntos de no retorno en cada proceso de degradación de los equilibrios ecosistémicos, la resultante teórica que se obtiene es que nos dirigimos hacia un punto del cual ya no será posible volver atrás. No es catastrofismo; lamentablemente es una hipótesis plausible. Es más, si llevamos el razonamiento hasta sus últimas consecuencias, nada nos dice que ese punto de no retorno ya no haya sido sobrepasado. No disponemos de ningún medio de saberlo en el estado actual de la ciencia. Debemos hacer, por lo tanto, una *nueva* apuesta, como la que hizo en su momento el filósofo francés Blaise Pascal (1623-1652), quien ante la ausencia de pruebas de la existencia de Dios, prefería apostar por su

existencia. Debemos pues apostar que aún no es demasiado tarde y que el inextricable conjunto compuesto por los ecosistemas del mundo y las sociedades humanas no esté condenado a descomponerse.

CONCLUSIÓN

He evocado el derecho de las mujeres a controlar su fecundidad, pero sin los medios para poder llevarla a la práctica, el interés de esta libertad sería muy relativo. Para utilizar una píldora anticonceptiva se necesita en Francia un médico que la prescriba, dinero para adquirirla y una farmacia donde comprarla; se precisa también una escuela donde las chicas puedan ejercer el derecho de aprender a leer: es imprescindible para que puedan comprender la posología. El desarrollo durable de los países menos avanzados es una exigencia ecológica fundamental. Si los habitantes del Nepal dispusieran de una cantidad suficiente de electricidad destruirían menos los bosques y las inundaciones del Bangladesh serían menos catastróficas.

También he evocado los sistemas económicos. Ahora bien, los balances ecológicos catastróficos de las experiencias concretas del "socialismo", y los igualmente desastrosos de las sociedades "liberales" ponen de relieve una característica común a ambos tipos de sistemas: la falta evidente de dominio que tenemos los seres humanos de nuestro destino social y ecológico. En Minamata como en Bhopal, en Chernobyl como en Seveso, a orillas del mar Aral como en la Amazonia, los verdaderos productores de riquezas —trabajadores, ingenieros de producción— y los habitantes de las zonas amenazadas nunca han tenido los medios, ni el derecho de intervenir en los procesos que potencialmente conducen a la catástrofe. Ya nadie lo discute: en todas partes, liberalismos puros y duros, o burocracias sordas y ciegas han sido, y aún hoy día lo son, responsables de la degradación de la belleza de las cosas y del frágil bienestar de los habitantes de la biosfera. Ya no se puede seguir confundiendo "derecho a la palabra" con "poder real".

La perspectiva que, hoy más que nunca, se perfila en nuestro horizonte es que será difícil cambiar las relaciones brutales y destructoras de los hombres con la biosfera sin cambiar al mismo

tiempo las relaciones brutales y destructoras de los seres humanos entre sí. La tarea, pues, que nos queda por realizar es la construcción de una ecología de la liberación humana. Pero debo confesar que la impresión que tengo es que este no es el camino que hemos escogido.

Agradezco a la UAM-Iztapalapa, en particular a su Consejo Académico, la aprobación del proyecto multidisciplinario *Evaluación crítica y ética de la conservación y de la restauración ecológica.* Gracias a ese proyecto fui invitado a un coloquio internacional en la ciudad de Catemaco, donde presenté la ponencia que ahora el CEFPSVLT-SEP publica como artículo en este libro.
Desearía también agradecer a mi colega Gustavo La Spina por la traducción de esta ponencia, y por sus críticas y sugerencias sobre el contenido del texto.

II.
PROBLEMAS Y PRÁCTICAS DE LA CONSERVACIÓN

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL. ASPECTOS TEÓRICOS Y ÉTICO-PRÁCTICOS

NICANOR URSÚA

1. INTRODUCCIÓN

El *medio ambiente* y el *paisaje* (esa manifestación de los componentes y procesos ecológicos que concurren en un territorio y que los percibimos multisensorialmente como un sistema complejo de relaciones ecológicas; ver J. Benayas *et alii*, 1994, 21, 39), el paisaje sería el *fenosistema* (por equiparación con el concepto biológico de fenotipo) manifestación externa del ecosistema (que sería el *criptosistema*, o sistema medible y analizable mediante instrumentos científicos, pero que está, en gran medida, oculto a los sentidos del observador; ver F. Díaz Pineda, 2001, 299), siempre ha fascinado e interesado a los humanos, pues ya nuestros antepasados más remotos escogieron asentamientos y centros de culto que justamente sobresalían por su espectacularidad y belleza natural.

Las culturas de cazadores-recolectores, tal como han sido estudiadas por historiadores y antropólogos, dedicaban una gran atención al paisaje natural. No cabe la menor duda que éste proporcionaba una condición para la supervivencia, pero también es cierto que ha pasado a formar parte de nuestra experiencia lúdica y trascendente.

Como escriben J. Benayas *et alii* (1994):

> ...así, los aborígenes australianos interpretan los rasgos del paisaje como procedentes de un tiempo mítico —el "*tjukurrpa*", "dreamtime" o "tiempo del sueño"— en que los antepasados, en parte humanos, en parte animales o incluso plantas, vagaron por el territorio y fueron dejando huellas de su paso en forma de montañas, rocas, puntos de agua, gargantas, desiertos y bosques. El paisaje actual representa pues para ellos una historia recreada en leyendas, danzas y otros rituales. Ello establece además una vinculación estre-

> cha entre los humanos y la naturaleza: los habitantes actuales son depositarios de ese legado y deben respetar los viejos tabúes y realizar actos de culto en los escenarios de las fabulosas aventuras de los ancestros. Son así "cuidadores" de la Tierra. Esa actitud contrasta fuertemente con las de la cultura tecnológica occidental, que han llevado al planeta a una crisis global, ecológica y social.

Se puede leer a este respecto la ya famosa carta que en 1855 envió al Presidente de Estados Unidos de América el gran jefe indio Seattle, de la tribu Suwamish, del estado de Washington, en la que contesta sobre la oferta de compra de tierras de la tribu por parte del gobierno y que está considerada como un texto clásico en la historia primitiva del ecologismo, pues escribe, por citar algunas líneas:

> Cada pedazo de esta tierra es sagrada para mi gente. Cada aguja brillante del pino, cada ribera arenosa, cada niebla en las maderas oscuras, cada claridad y zumbido del insecto, es santo en la memoria y vivencias de mi gente ¿Qué es el hombre sin las bestias? Si todas las bestias se fueran, el hombre moriría de una gran depresión de espíritu. Cualquier cosa que les pase a los animales, le pasará también al hombre. Cualquier cosa que acontezca a la Tierra acontecerá también al hombre; si llegamos a un acuerdo será para su conservación, como lo han prometido.

El paisaje y el medio ambiente han sido centro de atención tanto de las ciencias como de las bellas artes, la filosofía y la psicología, por citar algunas ramas del saber. En nuestra sociedad, el paisaje y el medio ambiente suponen un bien natural con valor en el mercado turístico, recreativo, publicitario, inmobiliario, etcétera.

Aquí se propone estudiar la *conservación y restauración del medio ambiente* desde la *ecología* (estudio científico de las relaciones entre los organismos y su ambiente —término que se debe a H. Haeckel que ya lo empleó en 1867 y que procede del griego *oikos* (casa) y *logos* (ciencia), o sea, la ciencia dedicada al estudio del ambiente, "casa", donde habitan y se reproducen los organismos vivos (ver F. Díaz Pineda, 2001, 286) y desde la *filosofía* (reflexión y estudio de la validez y justificación del conocimiento).

Cuando se habla de *ambiente* se está refiriendo a los factores externos, físicos y biológicos que influyen directamente en la

supervivencia, crecimiento, desarrollo y reproducción de los organismos. El objetivo de estos estudios es explicar cómo se integran los organismos en los diferentes ambientes y, a su vez, cómo los modifican y cómo interactúan.

Esta perspectiva *filosófica-ecológica*, en la que se pretende aplicar la filosofía y la ecología, como ciencia orientada a los ecosistemas humanizados, tiene que decirnos algo del paisaje, su historia y su posible futuro para así poder actuar de acuerdo con nuestros objetivos (J. Benayas et *alii*, 1994, 39 ss.).

Por *ecosistema* se entiende un nivel de organización constituido por especies biológicas y componentes inertes interrelacionados. "Un ecosistema consta de la superposición de un conjunto de organismos y su medio ambiente. El sistema biológico mayor y más aproximadamente autosuficiente se designa como *biosfera*, que incluye todos los organismos vivos de la tierra que actúan recíprocamente con el medio físico como un todo" (I. Amezaga, 2001, 4).

El fundamento de los ecosistemas no lo constituyen tanto los componentes vivos (la biocenosis) y los inertes (el biotopo) presentes en cualquier lugar, sino, como afirma F. Díaz Pineda (2001, 287), las *interacciones* que ocurren en ese conjunto. Estas interacciones se han de medir de diferentes maneras, sobre todo, como intercambios de materia y de energía o, en general, en términos de "flujos de información".

Los ecosistemas se suelen considerar *naturales*, como las montañas y lugares silvestres, y *artificiales*, como el de una sala cerrada, el área metropolitana, etcétera. En ambos hay flujo de energía e información.

Hoy, la influencia de la especie humana ha llegado a casi todos los lugares de la biosfera y los ha "humanizado" y también los ha "degradado". La biosfera está sometida a perturbaciones de muy diferentes intensidades y periodicidades, provocando al ser humano con sus intervenciones catástrofes irreversibles, por lo que es necesario atender a la *conservación y restauración del medio ambiente y del paisaje* si queremos seguir viviendo con calidad y no destruir nuestro entorno.

Los elementos de un paisaje —esa ventana abierta a la biosfera— pertenecen a tres grupos, a saber, los físicos, los bióticos y los humanos. Los humanos, por su parte, modifican, transforman y

destruyen el paisaje y el entorno. El paisaje muestra a quien sabe leer, observar e interpretar su "biohistoria" (J. Benayas *et alii*, 1994, 39-46) sus avatares, sus huellas humanas y sus bienes y males.

2. EL DETERIORO DEL MEDIO AMBIENTE

La capacidad que tiene el ser humano para *intervenir* tecnológicamente en el *medio ambiente* nos está originando muy graves problemas, pues el ser humano es capaz de transformar todo lo natural. Hoy se es consciente de que la supervivencia de la humanidad depende de la producción vegetal del planeta, de los procesos que la biosfera regula, como son el ciclo del agua, el oxígeno, el dióxido de carbono del aire, la configuración del paisaje natural y rural, y se sabe que la buena salud de la naturaleza del planeta es una condición *sine qua non* de nuestras perspectivas y posibilidades futuras para nuestra supervivencia. El ecosistema "Tierra" es un conjunto de sistemas interconectados en el que todos los componentes y procesos se relacionan entre sí.

En este contexto, el ecosistema se suele considerar lo natural y la *actividad humana* como la responsable de la desaparición y deterioro de los espacios naturales. La conciencia de esta "crisis ambiental" se trasluce, como escribe F. Díaz Pineda (2001, 296-299), en términos como: *protección de la naturaleza, conservación de la naturaleza, ecologismo, medio ambiente, biodiversidad, paisaje*, etcétera.

Pero, ¿qué causas se pueden considerar como las causas principales de ese deterioro? Como afirma P. C. Cantú (2002, 30-35), las actividades que realizamos y que se manifiestan en un gran deterioro ambiental (algunos hablan de "terrorismo ambiental") son, entre otras muchas:

1. *Las disposiciones que hacemos de los ecosistemas para nuestro aprovechamiento*, en concreto, la *actividad agropecuaria*, la cual se efectúa en superficies inadecuadas como marismas desecadas, terrenos desérticos y en extensiones de bosques talados. Según los datos del *Atlas del Medio Ambiente*, WWF-ADENA, Madrid, 1992, América Latina mantiene 895.7 millones de hectáreas de bosque y un 15 por ciento de su territorio son desiertos. México, según P. C. Cantú (2002, 31), cuenta con una masa boscosa de 48'350 000 hectáreas, que lo ubica en quinto lugar entre los países latinoa-

mericanos. Sin embargo, ocupa también el cuarto lugar de deforestación en Latinoamérica con 615 000 hectáreas al año, lo que equivale a un porcentaje anual de 1.3 por ciento. Cada año están desapareciendo unos 11 millones de hectáreas de bosques vírgenes. El 40 por ciento de los bosques ha sido arrasado por los incendios y la tala indiscriminada llevada a cabo por el ser humano.

2. *La sobrevaloración de la capacidad de mantenimiento de los ecosistemas.* Se ha sobrestimado la capacidad de los depósitos biológicos y minerales que se creía eran inagotables. Hay que hacer notar que cada vez se incorporan más tierras a la agricultura y al pastoreo, incluso talando bosques, y se hace uso intensivo de fertilizantes y pesticidas para así elevar la producción. Los recursos pesqueros también están mostrando su lado débil por la sobrepesca que se está realizando en ciertas partes del mundo. La naturaleza es finita y como tal no puede ser explotada sin limitaciones sin que se ponga en peligro y, con ello, también nuestra forma de vivir.

3. *Contaminación de los ecosistemas mediante la introducción de elementos extraños.* Estamos utilizando la atmósfera como basurero.

4. *Extinción de especies.* Se están perdiendo especies silvestres por la destrucción de hábitats naturales, debido al avance de los asentamientos o "arrasamientos" humanos y al calentamiento global que está cambiando a una velocidad de 10 a 60 veces mayor que la normal. Esto supondrá, según los expertos, la desaparición de entre 10 000 y 50 000 especies. El Ártico amenaza con partirse en dos y abrirse una brecha entre sus hielos que puede hasta ser navegable dentro de 50 o 60 años si no se toman medidas urgentes. Esto puede, a su vez, contribuir a la elevación del nivel de las aguas de los océanos con sus terribles consecuencias. Como afirma el biólogo E. O. Wilson, si no cambiamos las tendencias, a finales de este siglo podrían desaparecer la mitad de las 13 o 14 millones de especies que se estima existen.

5. *El cambio climático y sus efectos.* Aumento del nivel del mar, la creciente desertización (la "lepra de la tierra" como ya se conoce a la muerte de los suelos fértiles que está afectando ya a unos 110 países y al 50 por ciento de los campos del mundo, que avanza de manera acelerada a razón de seis millones de hectáreas cada año) y las condiciones extremas del clima (los cánceres de

piel debido a la pérdida del manto de ozono, que nos protege de los rayos solares abrasadores, etc.), síntoma todo ello de la enfermedad que padecemos en el planeta, debido al poder destructivo del ser humano, al que hay que poner freno en su desarrollo incontrolado. Hace ya quince años que el mundo tomó conciencia de la gran amenaza que supone el cambio climático debido al resultado de la actividad humana. Bajo los auspicios del World Metereological Office y del Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (United Nations Environment Programme) (ver la página Web en la bibliografía), se estableció una gran red para la observación y el análisis con el nombre de International Panel on Climate Change (http://www.ipcc.ch). Las opiniones de este panel de investigación intergubernamental, que recoge los últimos datos y modelos producidos por oceanógrafos, meteorólogos, expertos en química atmosférica y economistas de todo el mundo, se han constituido en una referencia obligada para todos aquellos que han de tomar decisiones públicas. El impacto del IPCC ha sido el catalizador para las principales decisiones tomadas en la Cumbre de la Tierra de Río (1992) y reflejadas en la Convención de Kyoto en 1997 (Protocolo de Kyoto) sobre el límite de emisiones de gases a la atmósfera, sobre todo, aunque no exclusivamente, el dióxido de carbono o CO_2. La cantidad de dióxido de carbono del aire ha crecido un 25 por ciento respecto al siglo pasado. Después de Kyoto, la prueba de toque está en implementar las medidas esenciales a favor del *desarrollo sostenible global*, tema de la Cumbre de la Tierra de Johannesburgo 26 de agosto-4 de septiembre de 2002 (ver http://www.johannesburgsummit.org, o http://www.earthsummit2002.org. Ver también la revista de la Comisión Europea *RTD info*, 34, 2002, 6-8, versión española: www.europa.eu.int./comm/research/rtdinfo_es.html). En la Cumbre de Johannesburgo se pusieron sobre la mesa las pavorosas cifras de la degradación del planeta y de cómo lo que está en juego no es sólo la salud de la Tierra, sino incluso su supervivencia. No hay que olvidar que unas 6 000 millones de personas dependen directamente de los recursos naturales para existir.

El proceso de degradación medioambiental, se puede afirmar que no es algo nuevo de nuestro siglo, pero es en nuestra época, sin duda, cuando está sufriendo su más fuerte intensidad y los

hábitats naturales están siendo degradados por la actividad humana, sobre todo, debido al modelo de desarrollo económico e industrial de nuestra sociedad (producción-consumo). Este proceso de degradación, creen algunos expertos, es de carácter prácticamente exponencial y, por tanto, queda poco tiempo para las rectificaciones. Ahora bien, también es cierto que en nuestra época existe una cierta *concienciación* con relación al tema del medio ambiente y del paisaje, y una *preocupación ética* del ser humano con relación al mundo y las criaturas que le rodean. Es urgente actuar ya en pro del planeta y de sus seres vivientes y no vivientes.

3. REDES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO GLOBAL MEDIOAMBIENTAL A NIVEL EUROPEO

Sin pretender ser exhaustivo se ofrecen a continuación algunas páginas Web de grupos de investigación europeos de diferentes países que realizan *estudios de excelencia* para la gobernabilidad sostenible de la Tierra en diferentes áreas, tal como se recogen en la revista de la Comisión Europea *RTD Info*, 34, 2002, 9-11, y que pueden ser de gran utilidad para nuestro tema:

Ecosistemasmarinos:www.sams.ac.uk/dml/info/staff/dmg.html.
Biodiversidad de plantas: www.forest.bio.ic.ac.uk/cpb/cpb/biodepth/contents.html.
Clima y sociedad: www.pik-postdam.de/cp/europa/euro_2html.
CarboEurope: www.bcg_iena.mpg.de/public/carboeur.
Cambio climático: www.niva.no.
Plantas purificadoras: www.biobase.dk/-palmgren/metallophytes.html.
Energía sostenible: www.power.inescn.pt/morecare.
Gestión de riesgos naturales: www.natural-hazards.aris.sai.jrc.it
Ecosistemas: www.sb-roscoff.fr/Phyto/PICODIV.
Desertización: www.medalus.demon.co.uk.
Humedales: www.1.rhbnc.ac.uk/rhier/protowet/wfarp.html.
Ciudades sostenibles: www.ltcon.fi/spartacus/default.html.
Agujero del ozono: www.nilu.no:80/projects/theseo2000.
Calentamiento: www.cf.ac.uk/uwc/earth/pace.
Selva tropical: www.ecology.helsinki. fi/english/research.html.

Gestión medioambiental: www.zit.tu-darmstadt.de/ulysses.
Oceanografía: www.ingrm.it/GEOSTAR.

La Unión Europea, ha destinado el 3 de junio de 2002, para su *VI Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico* (2002-2006) (www.europa.eu.int/comm/research/fp6/index_en.html), en el capítulo *Desarrollo Sostenible, Cambio Global y Ecosistemas*, para el apartado *Sistemas de energía sostenible*, 810 millones de euros, en el apartado *Transporte de superficie sostenible*, 610 millones de y para el apartado *Cambio global y ecosistemas*, 700 millones de euros.

La Unión Europea ha editado además una serie de folletos, que se pueden obtener en Internet, sobre la investigación europea y el medio ambiente:

Medio ambiente y Energía en Europa: www.europa.eu.int/comm/reseach/eesd/leaflets/fr/index.html. / La amenaza de los desastres naturales (en 11 idiomas): www.europa.eu.int/comm/reseach/leaflets/disasters/en/index.html. / El Planeta bajo presión: www.europa.eu.int/comm/reseach/leaflets/changes/fr/index.html. / La herencia en peligro (en 11 idiomas): www.europa.eu.int/comm/reseach/leaflets/heritage/en/index.html. / Agua: Un recurso vital bajo amenaza (en 11 idiomas): www.europa.eu.int/comm/reseach/leaflets/water/fr/index.html. / Casos de estudio: El camino a la sostenibilidad: www.cordis.lu/eesd/src/mtr_contents.html. / Desarrollo sostenible en las ciudades: ftp.cordis.lu/pub/eesd/docs/cities_sus_development_en.pdf.

Para una información general sobre programas de investigación y proyectos de la Unión Europea: http://www.cordis.lu. La Universidad de Sevilla y, en concreto, el Departamento de Biología Vegetal y Ecología, está llevando a cabo una serie de proyectos de restauración de ecosistemas que, según el ecólogo A. Martín, están dando muy buen resultado (ver: http://www.us.es/bioeco.)

4. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

La *conservación de la naturaleza*, a diferencia de la protección de la naturaleza que se interesaba más, en principio, por las especies salvajes que por el mundo que permitía su supervivencia, es la

administración sensata, o la gestión racional de los recursos naturales. El mantenimiento de las especies vistosas, raras y emblemáticas depende, como afirma F. Díaz Pineda (2001, 297-298), en realidad, de la conservación de las *tramas de interacciones naturales* de las que forman parte. Los agrosistemas tradicionales quedan incluidos en esto, reconociéndose a los tradicionales como un patrimonio cultural de gran valor, mantenedor del paisaje y de la riqueza biológica salvaje y domesticada. La aceptación popular de la idea de ecosistema ha venido, de esta manera, de la mano de la conservación de la naturaleza.

Los ecólogos siempre han tenido el deseo de que sus investigaciones tuvieran una utilidad para conservar la naturaleza. Sin embargo, como afirma el ecólogo R. Zamora (2002), *la superficie de todo el planeta que merece la pena conservar por su buen estado de salud va siendo cada vez menor*. Nuestro medio humanizado es fuente de graves problemas ambientales y sumidero de grandes cantidades de recursos naturales y económicos. Es por ello, como comenta R. Zamora, que debemos plantearnos como prioridades no sólo contribuir con nuestros conocimientos a la *conservación* de lo poco que va quedando por preservar, sino también incidir y muy decisivamente en la *restauración de lo mucho que está ya degradado*. En este sentido, *conservación y restauración* son dos caras de la misma moneda: *la gestión de ecosistemas*, y aquí los ecólogos sí que tienen mucho que decir.

La *restauración ecológica*, como afirma el presidente del European Centre for Nature Conservation, A. Machado Carrillo (2001), se ha implantado como una praxis de conservación y hoy se acepta que la conservación de la biodiversidad se puede hacer en muchos sitios. Las primeras restauraciones ecológicas fueron conseguidas en praderas de Wisconsin por Aldo Leopold, en 1935. Aunque todo sistema natural alterado puede ser restaurado, se ha incidido en lagos, humedales, praderas, bosques y saladares. En 1987 se creó la Society for Ecological Restoration, que edita la revista *Ecological Restoration*.

La *restauración ecológica*, que puede encerrar diferentes razones y pueden ir desde la obtención de beneficios económicos (la restauración puede ser un "buen negocio", pues la contaminación y descontaminación, la degradación y restauración del paisaje pueden llevarse a cabo por los mismos agentes), pasando por la

publicidad hasta el sincero deseo de restaurar lo degradado, consiste, según R. Zamora (2002), *en tratar de devolver el ecosistema perturbado a un estado lo más parecido posible a su condición natural*, aunque en el proceso de recuperación de ambientes degradados, nunca se repite exactamente igual la trayectoria de la sucesión original, nunca pueden recuperarse los componentes del sistema, ni sus procesos exactamente igual a como habrían sido si hubiera seguido su dinámica original, sin que hubiera ocurrido la perturbación, pues siempre hay que tener en cuenta la variabilidad natural no predecible y la dinámica (ver también F. A. Comín, 2002).

No se trata, pues, de recuperar especies como si se tratara de crear un zoológico, sino de recuperar las interacciones y procesos ecológicos en los que dichas especies están relacionadas entre sí y con el medio abiótico.

No se trata tampoco de recuperar escenarios físicos, sino también a los organismos que protagonizan la función en el teatro ecológico.

No se trata de crear comunidades artificiales.

No se trata de crear jardines que requieren cuidados continuos.

No se trata de crear un "ecosistema virtual" en el que prime la ingeniería sobre la ecología.

Se trata de generar sistemas que funcionen de acuerdo con los principios ecológicos, capaces de automantenerse e integrarse en su contexto y de madurar por sí solos.

La restauración es, en definitiva, siguiendo a R. Zamora, 2002, *un ejercicio de ecología de sistemas*, que pretende aplicar lo que se sabe de la sucesión ecológica a los problemas del mundo humanizado. Si se es capaz de restaurar un ecosistema es porque de verdad se conoce como funciona ese ecosistema. Para muchos autores, la restauración es el test definitivo de la ecología y en la que siempre se gana, pues si funciona se habrá recuperado un trozo de la naturaleza y si falla se podrá aprender más sobre los procesos ecológicos (ver W. Jordan *et alii*, 1987).

A. Machado Carrillo, 2001(I), distingue, no obstante, los siguientes conceptos:

Restauración ecológica: cuando se pretende llevar un ecosistema a un estado natural, equivalente al original previo a las

alteraciones ocurridas, normalmente introducidas por el ser humano.

Rehabilitación ecológica: cuando se busca restablecer en zonas degradadas algunos elementos o servicios ecológicos importantes. Puede ser parcial y no pretende que sean homólogos a estados prístinos. Aquí entran acciones como mejoras de terrenos, remedios para impedir la erosión, tratamiento de taludes, etcétera.

Saneamiento ecológico: este término se ha empleado a veces como sinónimo de rehabilitación, pero es preferible aplicarlo a aquellos casos en que se eliminan algunos elementos ajenos al sistema natural, bien sean elementos físicos (basuras, contaminantes) o especies exóticas.

Rescate de tierras: los angloparlantes hablan de *"land reclamation"*, un concepto y práctica anteriores al de restauración ecológica. Se sigue aplicando a los lugares muy degradados, como zonas de minas o suelos urbanos cuando se pretende recuperarlos, "rescatarlos" para la naturaleza. Nunca saldrán ecosistemas homólogos a los nativos, pero sí serán algo más funcionales.

Reconstrucción ecológica: se emprende cuando en aquellos casos en que hay que reconstruir un ecosistema en su totalidad donde no quedó prácticamente nada, o donde se pretende instalar un tipo de ecosistema distinto al existente (por ejemplo, reconversión forestal de tierras de cultivo, construcción de lagunas, etcétera).

Recuperación ecológica: se habla de recuperación ecológica o regeneración natural cuando el ecosistema liberado del estrés que lo alteró comienza una sucesión progresiva y se recompone por sí solo. La sucesión ecológica es el motor de este proceso. Suele ser un componente frecuente en proyectos de restauración, pues los objetivos son coincidentes, aunque no la forma en que se alcanzan. En estos casos suele "ayudarse" al proceso y se habla de regeneración o recuperación asistida, una práctica muy común en restauración.

El ámbito paisajístico: el paisaje, en su sentido perceptivo, no incumbe al ámbito de la ecología, sino al del medio ambiente. La restauración o los arreglos paisajísticos se centran más en el aspecto del ecosistema o alguno de sus elementos, que en la funcionalidad o dinámica del mismo, pero se pueden emplear los mismos conceptos de restauración, rehabilitación, limpieza por

saneamiento, etc., sólo que en el caso de la restauración paisajística no se persigue forzosamente un resultado natural. Los paisajes culturales, a menudo fuertemente antropizados, son también objeto de restauración. Una restauración ecológica conlleva una restauración paisajística del sistema.

Todas estas actividades tienen cabida en la gestión del medio y de los recursos naturales. Los límites no son muy precisos, pues cabe el solapamiento (restauración/rehabilitación) o que una actividad pase a ser parte de planteamientos más ambiciosos (recuperación/restauración).

Para el ecólogo F. A. Comín (2002), se da una *desconexión entre la teoría y la práctica*, pues la *práctica va deprisa* en restauración ambiental, lo que, según él, no quiere decir que se haga con criterios y de forma aceptable, desde el punto de vista de su repercusión sobre el medio ambiente, pues muchas prácticas deterioran, más que recuperan, el medio ambiente, ya que pueden existir diferentes intereses y la *teoría va muy lenta*, porque es una faceta científica relativamente joven y porque para la restauración de ambientes degradados es necesaria la aplicación de numerosos conocimientos que proceden de diferentes y variadas disciplinas científicas, siendo la ecología la ciencia que mejor encaja y la que más herramientas y guías ofrece para la restauración ambiental (un texto, fundamental en nuestro entorno cultural lo constituye el libro de R. Margalef, *Ecología*, 1974; ver también *Teoría de los sistemas ecológicos*, 1993, que destaca por sus principios y sus ejemplos).

Cualquier proyecto de restauración ecológica que se quiera poner en práctica ha de tener en cuenta, según el ecólogo R. Zamora (2002), algunos aspectos fundamentales, a saber:

1. Diagnóstico de la situación actual del ecosistema degradado.
2. Definición del ecosistema hacia el que se pretende reconducirlo.
3. El proyecto de restauración en sí con los objetivos, la planificación temporal y espacial de las actuaciones, que han de ir encaminadas a favorecer la recuperación.
4. Se puede añadir un cuarto aspecto que estaría constituido por el seguimiento y control de los resultados para compro-

bar el grado de cumplimiento de los objetivos y fijar la continuación o reajuste de la restauración.

5. Seguimiento y control después de la restauración, comparándolo con otros ecosistemas naturales de referencia.

Una *restauración integral*, que requiere un trabajo *interdisciplinar*, pues se han de tener en cuenta aspectos históricos, sociales, culturales, estéticos, etc., ha de ser fruto de diferentes profesionales: economistas, ecólogos, sociólogos, edafólogos, ingenieros, ingenieros genéticos etc., y sólo puede conseguirse si el ecosistema y su entorno mantienen cierto nivel aceptable de conservación. Muchas veces la meta suele ser bastante limitada. Se trata de recuperar algún aspecto funcional, como pueden ser las propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo, la estructura de un hábitat, el continuo de una cuenca fluvial, parte de la diversidad perdida de una comunidad, etcétera.

No necesariamente se deben restaurar áreas extensas, la restauración puede afectar a espacios, territorios, personas, expectativas e intereses muy variados. Ahora bien, la *restauración paisajística*, realizada en lugares muy concretos y puntuales (basureros, carreteras, las afueras de los pueblos, etc.) pueden constituir pequeños puntos de arranque para ver que es posible hacer algo, no desmoralizarse y continuar con tareas más arduas.

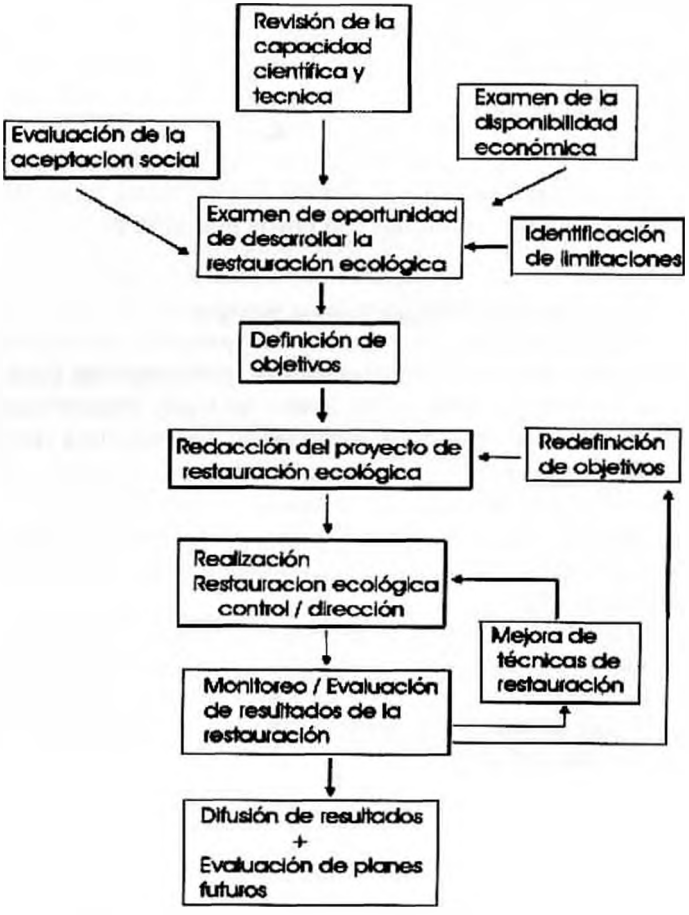
5. MODELO ESQUEMÁTICO PARA LA REALIZACIÓN DE UNA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Toda posible restauración no transcurre, por cierto, sin problemas; al contrario, puede y, de hecho se suele encontrar con problemas que se han de ir resolviendo en cada una de las diferentes etapas de la restauración. No obstante, se puede ofrecer un modelo o guía, tal como lo hace el ecólogo de la Universidad de Barcelona F. A. Comín (2002), para pensar en los pasos que se han de dar para que una restauración tenga un principio y un final exitoso.

Naturalmente, se trata de un esquema o guía que ha de ir acompañado del *saber hacer profesional e interdisciplinar* del que pretende restaurar un entorno degradado. No hay que olvidar tampoco que, en muchos casos, es necesario un trabajo piloto con una gran base científica.

Como lo que se pretende es llevar a cabo una acción, es necesario *planificar, actuar y valorar*. La acción de conservar y restaurar el medio ambiente degradado requiere, sin ninguna clase de duda, un gran conocimiento previo que permita llevar a cabo una valoración sobre su interés ecológico y el estado de salud en que se encuentra ese entorno. Un ambiente que combine de manera adecuada su desarrollo y actividad con la conservación y restauración de los valores naturales, supone un índice de calidad de vida para sus ciudadanos.

El esquema que a continuación se ofrece no pretende ser otra cosa que un modelo a modo de guía general, elaborado por el ecólogo F. A. Comín (2002), que establece varias etapas, a modo de pasos que están concatenados y que han de ir en consonancia, conectados y con una responsabilidad asumida en todas las fases:



6. ¿CUÁNDO HAY QUE RESTAURAR Y QUÉ ES LO QUE SE RESTAURA?

La restauración ecológica, como afirma el especialista A. Machado Carrillo (2001,I), es un objetivo común en la mayoría de la áreas protegidas, si no en sus normas constitutivas, al menos sí en sus documentos de planteamientos.

Se restaura cuando hay un mandato concreto y, en este sentido, es importante saber o conocer la justificación o finalidad que se persigue, pues si se restaura un hábitat para preservar la biodiversidad, o si se pretende recuperar la funcionalidad ecológica del sistema (más bien tema de la rehabilitación) las urgencias puede que no sean las mismas. Los responsables de minerías, por legislación, deben restaurar los terrenos degradados.

Cuando hay posibilidades de éxito, éstas no sólo dependen de factores políticos, económicos, técnicos y sociales, sino también de la propia "restaurabilidad" del ecosistema, que ni es uniforme ni universal.

Ante la pregunta de qué es lo que se restaura, podemos decir con A. Machado Carrillo (2001,I) que, como los ecosistemas son sistemas históricos y siempre cambiantes, *lo que se restaura es la naturalidad de su estado, de sus funciones, elementos y dinámica.* Utilizando el símil prestado de este autor podemos afirmar que se puede restaurar nuestra salud degradada, pero no podemos rejuvenecernos, pues también somos sistemas históricos.

7. PERO, ¿EXISTEN "ÍNDICES DE NATURALIDAD"?

De nuevo apelando al conocimiento de A. Machado Carrillo (2001,I), podemos decir que una manera de medir si una restauración ha tenido éxito consiste en ver si el ecosistema se parece al original o a otro equivalente próximo y comparable. En realidad, como afirma este especialista, no existe un "índice de naturalidad" o un criterio general aplicable a diferentes tipos de ecosistemas que nos permita medir cuantitativamente la restauración realizada.

A. Machado Carrillo, basándose en los estudios de J. J. Ewel, (ver W. Jordan *et alii*, 1987) que introduce cinco criterios que permitirían hipotéticamente comprobar si la restauración se ha completado con éxito, habla de los siguientes criterios:

1. Sustentabilidad: si la comunidad viva restaurada se perpetua a sí misma.
2. Invasibilidad: los sistemas poco naturales son bastante susceptibles a invasiones biológicas y estas son síntomas de que en los ecosistemas hay un uso incompleto de la luz, agua y nutrientes.
3. Productividad: el sistema restaurado debe ser tan productivo como el original.
4. Retención de nutrientes: si el sistema final pierde más que el original, entonces no se ha restaurado de manera conveniente.
5. Interacciones bióticas: éstas se notan cuando faltan y constituyen un buen indicador.
6. Biodiversidad: un sistema restaurado debería arrojar iguales índices que uno sano equivalente.

8. ¿CÓMO SE RESTAURA?

Para restaurar ecológicamente un ecosistema hay que saber, como afirma el presidente del European Centre for Nature Conservation, A. Machado Carrillo (2001,II), mucha ecología y conocer bien el sistema. Es necesario aplicar el mejor conocimiento disponible. Algunas estrategias básicas que conducen a la restauración son:

Tratar o remplazar los suelos degradados.
Acondicionar el ciclo del agua.
Introducir especies nativas y favorecer su desarrollo.
Dejar que el sistema se recomponga.
Restaurar las áreas degradadas por el exceso de visitantes, sobre todo, en áreas protegidas.
A restaurar se aprende restaurando.

No hay que olvidar, sin embargo, como nos recuerda A. Machado Carrillo, que los objetos de la restauración son hábitats o sistemas territoriales, aunque en determinados momentos se trabaje con especies o ciertos elementos singulares. Existe en conservación, según este especialista, una línea de trabajo orientada específicamente a las especies y que no se ha de confundir con la restauración, aunque en determinados momentos se apliquen las mismas

o parecidas técnicas. Los planes de recuperación de especies son la culminación de esta perspectiva. Recuperación de especies y restauración ecológica pueden coincidir, en sentido amplio, en determinados aspectos. Así, por ejemplo, para relanzar una especie cabe la restauración de su hábitat y viceversa.

9. ¿CÓMO SE PUEDE JUSTIFICAR LA NECESIDAD DE PRESERVAR LA BIODIVERSIDAD?

Uno de los grandes retos a los que se enfrenta la conservación y la restauración ecológica es *justificar* la necesidad de preservar la biodiversidad. Se han esgrimido argumentos económicos, científicos y éticos. Los *argumentos éticos*, en los que nos vamos a centrar ahora, plantean el tema de si es correcto el comportamiento humano con relación al medio ambiente que implica una alteración del medio natural y que, a su vez, pone en peligro la vida de numerosas especies y procesos ecológicos (ver F. Lloret, 2002; T. Kwiatkowska y R. López, 2001; T. Kwiatkowska y J. Issa, 1998).

La ética medioambiental es una rama relativamente joven de la ética filosófica. Hay dos temas, en este contexto, que merecen ser destacados:

1. El primero está relacionado con la *clase de valor* que debería atribuirse al entorno natural, a las cosas diferentes al ser humano, a las vivas y no vivas con las que compartimos el mundo. ¿Deberíamos valorarlas y tratarlas con cuidado sólo porque nos son útiles, o bien tienen un valor que transciende y es independiente de los intereses humanos? Esta es quizás, como comenta J. Benson (2000), una de las cuestiones más fundamentales de la ética medioambiental y los filósofos no están de acuerdo en cómo tratar está cuestión. Aquí tenemos a los que piensan que los objetos naturales y los sistemas naturales tienen un valor en sí mismo, independientemente de los intereses humanos, y creen, por tanto, que el reconocimiento de estos valores obliga a adoptar unos principios morales nuevos, que constituyen un alejamiento de la tradicional moral occidental. Las personas que así argumentan creen que los principios morales tradicionales están muy o demasiado centrados en lo humano, de tal manera que la destrucción de los objetos naturales y de los sistemas no está prohibida, según esos principios tradicionales, a menos que los seres huma-

nos salgan dañados de ese comportamiento destructivo. Opuestos a estos filósofos tenemos aquellos otros que piensan que lo que encontramos con valor en la naturaleza tiene que estar determinado por los intereses humanos. Sin entrar en este tipo de disputa, deberíamos adoptar la postura menos destructiva y más respetuosa con la naturaleza.

2. El segundo tema importante está centrado en *cómo debe ser la relación del ser humano con el resto del entorno*. Una idea de gran tradición filosófica nos dice que la naturaleza es o debería ser nuestra maestra. Con relación a esta idea está también la de que somos parte de la naturaleza y que un total reconocimiento de esta idea nos impedirá tener cualquier inclinación a pensar que somos superiores a los demás y que podemos explotarlos.

Según la tradición *judeo-cristiana*, la naturaleza obedece al diseño y designio divino. El papel del ser humano es importante por ser imagen de Dios. El ser humano está legitimado a alterarla de acuerdo a sus intereses por ser el señor de "este mundo terrenal".

El Renacimiento y la Ilustración ensalzaron la superioridad del ser humano por su inteligencia y su saber hacer. La "teoría del progreso" es una consecuencia de este punto de vista y constituye la característica más relevante de nuestra sociedad. Como escribe J. Sanmartín (1990, 54):

> ...en definitiva, la teoría del progreso lo que establece es que se alcanzan sucesivamente órdenes sociales mejores, y ello de forma indefinida desde un punto de vista temporal. En esos logros, la ciencia juega el papel primordial. Pues bien, esta caracterización únicamente comienza a abrirse paso en la *cultura* occidental a partir del siglo XVI (de nuevo con Bacon).

Un progreso y crecimiento económico, algo que ya es un dogma, a costa de lo que sea, aunque hoy hablemos de desarrollo sostenible.

La *teoría evolutiva* considera que el ser humano es un eslabón más de la historia biológico-evolutiva de la Tierra y que está sujeto como todo ser a las leyes naturales. El origen evolutivo de las especies (el gran "descubrimiento") nos ha permitido conocer más en profundidad el secreto de nuestra existencia. Los puntos de vista más radicales reconocen que los elementos no humanos

de los sistemas biológicos también tienen derecho a persistir y cuestionan la legitimidad ética de alterar el medio natural (ver F. Lloret, 2002).

Los conocimientos científicos de hoy, dentro de una *concepción naturalista*, nos permiten pensar y dar una posible respuesta ético-social a los graves problemas medioambientales que tenemos:

1. El ser humano y los procesos en los que interviene se rigen por las mismas leyes biológico-naturales que cualquier otra especie.
2. Los recursos naturales son limitados y, por tanto, se han de utilizar de manera racional.
3. El mundo biológico se comporta en muchos aspectos como un sistema complejo.
4. Existen mecanismos de regulación entre los distintos componentes de los sistemas biológicos, aunque no se acepta una predeterminación, pues son el resultado de leyes de acción-reacción y de optimización en la asignación de recursos.

Como afirma F. Lloret (2002), el conocimiento científico *cuestiona* profundamente la *perspectiva antropocéntrica*. La posición antropocéntrica es, según B. Kanitscheider (1991, 377), un artefacto debido a la excesiva proximidad al objeto de investigación, el ser humano, que hace que no sólo se desfigure la visión del mismo, sino que también pasen desapercibidas ciertas estructuras de mayor tamaño. Está relacionada con la falta de atención prestada a las relaciones con los vecinos biológicos del ser humano. La *perspectiva científica*, que nunca está dirigida exclusivamente a un sistema especial, sino que depende del tipo de sistema del que se trate, debe completar, según B. Kanitscheider, los puntos de vista individualistas de las ciencias humanísticas para compensar la visión unilateral de la naturaleza humana. El *punto de vista humanístico* presenta unos rasgos específicos del ser humano dejando de lado sus límites, los procesos biológicos y la dinámica a largo plazo. Completándolo, siempre según B. Kanitscheider, el *punto de vista científico-natural* tiene en cuenta el lugar que ocupa el ser humano tanto en el aspecto sistema-teórico como en el tempo-espacial. Si se tiene en cuenta ambos aspectos y se adopta una *perspectiva bio-antropológica*, se puede elaborar una adecuada an-

tropología. Esto se hace todavía más patente si se incluye el *punto de vista del primatólogo*, que estudia las especies vecinas del ser humano como son el orangután, el gorila, el chimpancé y el gibón. En este sentido, es importante preguntarse por el derecho del ser humano a alterar a su gusto y beneficio la naturaleza, especialmente cuando estas alteraciones no se realizan para asegurar su supervivencia. Es importante que el ser humano se haga preguntas críticas y no olvide los presupuestos básicos del humanismo en su contexto global.

Las opciones éticas deben plantearse *qué grado de alteración del medio es aceptable*. Las respuestas socialmente aceptables están, según F. Lloret (2002), entre *una alteración del medio que no ponga en peligro la especie humana y una alteración que no amenace la conservación de ninguna especie*. En este contexto, todo aquello que constituye un valor para el ser humano, y la naturaleza lo es, es un fundamento adecuado para una *ética de respeto a la naturaleza* (ver J. Benson, 2000). Para ello, habrá que *modificar* el modelo socio-económico y hasta el cultural y *educar al público en el respeto hacia la naturaleza y los seres que la habitan*.

10. EDUCACIÓN Y OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN MEDIOAMBIENTAL

En general, como afirma T. Marcinkowski (2002), dedicado a la educación medioambiental en "Florida Institute of Technology", los educadores hablan de tres diferentes categorías de programas educativos y de diferentes tipos dentro de cada categoría:

A. Educación formal: se refiere a la educación escolar, que incluye: educación primaria y secundaria; universidad.

B. Educación no formal: se refiere a programas educativos presentados en otros lugares diferentes a la escuela. En el campo de la educación medioambiental e interpretación se incluyen:

Programas apoyados por agencias, incluyendo aquellos de áreas tales como las de los parques nacionales, reservas, refugios, de vida salvaje, etc.; centros de naturaleza y medioambiente; campos educativos al aire libre; jardines botánicos, *zoos*, acuarios; museos de historia natural y ciencia.

C. Educación informal: se refiere a la educación que puede tener lugar en cualquier lugar, por ejemplo: programas basados

en los medios de comunicación (periódicos, televisión, radio, internet); programas basados en la comunidad, incluyendo reuniones municipales, programas de ONGs, etcétera.

Es muy importante tener en cuenta todos estos tipos de programas a la hora de hablar de educación medioambiental, ecoturismo, interpretación, etcétera.

Si bien es cierto que los *objetivos sociales de la educación medioambiental* han ido cambiando a lo largo de los años, pues, por ejemplo en los años ochenta, existía un movimiento para el *reconocimiento de las amenazas y pérdida de especies* y la respuesta educativa consistía en la *educación de la biodiversidad* y el objetivo social consistía en el *mantenimiento de las especies y la diversidad de los ecosistemas* y en los noventa ha existido un fuerte movimiento por el *debate norte/sur en temas medioambientales y de desarrollo* (así, por ejemplo, el Informe de la Comisión Bruntland, la Conferencia de la Tierra de Río) y un fuerte *reconocimiento de las fronteras que se entrecruzan y de los problemas a escala global* y la respuesta educativa consiste en *educar en este cambio global* con el objetivo social de *reducir los problemas a escala global y sus efectos interactivos*, podemos afirmar, siguiendo los objetivos marcados por la UNESCO en 1978 (ver T. Marcinkowski, 2002) en lo referente a la educación medioambiental, que éstos consisten en:

1. *Concienciación*: ayudar a grupos e individuos a adquirir una conciencia de y una sensibilidad hacia el entorno y sus problemas.
2. *Conocimiento*: ayudar a grupos e individuos a obtener una variedad de experiencias en y adquirir una comprensión básica del entorno y sus problemas.
3. *Actitud*: ayudar a los grupos e individuos a adquirir un conjunto de valores sociales y sentimientos de preocupación por el entorno, así como una motivación para participar activamente en la mejora del entorno y su protección.
4. *Habilidades*: ayudar a los grupos e individuos a obtener las habilidades adecuadas para resolver los problemas medioambientales.
5. *Participación*: ofrecer a los grupos e individuos con una oportunidad para involucrarse activamente a todos los

niveles a favor de la solución de los problemas medioambientales.

Objetivos programáticos amplios para la educación e interpretación medioambiental.

Información: la información acerca de un recurso, una agencia que pretende dirigir y obtener algo o los mismos temas, a menudo, necesitan ser presentados en uno o más modos (por ejemplo, en los medios de comunicación, en folletos, en charlas adicionales, reuniones, etc.). El resultado esperado es: concienciación, conocimiento y, algunas veces, toma de decisión.

Interpretación: la interpretación de uno o más aspectos de un recurso implica mucho más que la mera presentación de la información. Implica vivirlo de tal manera que involucre a los que están presentes, lo que algunos como F. Tilden, ver T. Marcinkowski (2002), han denominado "provocación". La interpretación es un medio de comunicar ideas y hasta sentimientos que puede ayudar a las personas a enriquecer su comprensión y aprecio por el mundo y el papel que desempeñan en él. Aquí se pueden utilizar técnicas tales como la del *"role playing"*, simulaciones, historia viviente, excursiones y estudios de campo, etc. El resultado esperado es: apreciación, concienciación y conocimiento (ver también sobre interpretación: J. Benayas *et alii*, 1994).

Investigación: la investigación pretende descubrir algo y comprometer activamente a los participantes en el proceso de búsqueda, de descubrimiento, de interpretación y presentación de ese algo. En ciertos escenarios, la investigación requiere estudios de campo científicos y en otros la investigación se centra más en las dimensiones humanas o temas asociados con los problemas y/o su solución. El resultado esperado es: desarrollo de habilidades y su aplicación, conocimiento y disposiciones asociadas con el proceso e investigación (curiosidad, respeto por la evidencia empírica, tolerancia para la ambigüedad, voluntad para suspender el juicio).

Mejora o tareas de ayuda: las actividades de ayuda se entiende que son actividades para ayudar a mantener y/o mejorar algunos aspectos de un recurso o del entorno. Esto se puede hacer de diferentes maneras. Algunas se hacen como parte de un programa o proyecto, otras son únicas, algunas son el resultado de un

único esfuerzo y otras se pueden repetir en el tiempo. El conocimiento o la investigación realizada anteriormente del recurso o del problema en cuestión puede ser muy útil. Ejemplos de mejora o tareas de ayuda hay muchas como, por citar algunos: limpieza de arcenes en carreteras y playas, limpieza anual de ríos, reforestación, protección de hábitats, etc. El resultado esperado es: conocimiento, habilidades y disposiciones (por ejemplo, valores, eficacia, asunción de responsabilidades) asociadas a la conducta de ayuda.

11. ECOTURISMO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

El *ecoturismo*, fenómeno que está cada vez más en auge, sobre todo en zonas de gran riqueza ecológica y paisajística, como en la que nos encontramos ahora, se ha presentado últimamente como una forma de turismo basado en la naturaleza, pero también se ha estudiado como un instrumento de desarrollo sostenible por ONGs, expertos en desarrollo y académicos desde 1990. El ecoturismo se refiere, por una parte, a un concepto, basado en un conjunto de principios que, aplicados, se obtienen una serie de beneficios y, por otra parte, a un segmento específico dentro del mercado del turismo, a saber:

Turismo de naturaleza (viajar a lugares "no tocados por el ser humano" para disfrutar de la naturaleza),

Turismo de vida salvaje (centrado en la observación de las especies en su hábitat natural),

Turismo de aventura (requiere habilidades físicas y aceptación del riesgo),

Turismo de playa y mar (baños de sol),

Turismo de negocios,

Turismo de salud y bienestar físico,

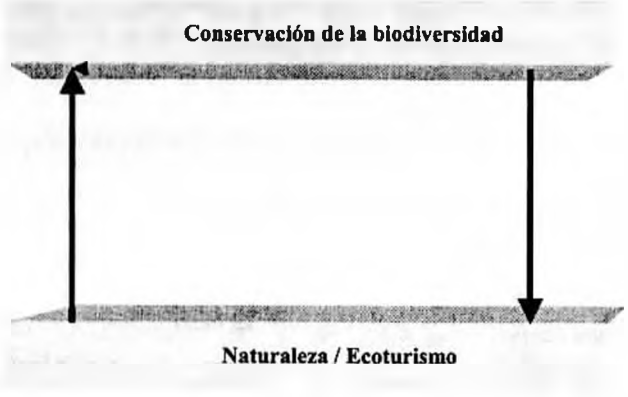
Turismo cultural,

Turismo rural,

Ecoturismo (definido por sus beneficios más que por las características de recreo). Este turismo sería una síntesis de turismo cultural, turismo rural y turismo de naturaleza, que se enmarca en el campo del turismo sostenible (ver al respecto la World Tourism Organization).

La Sociedad Internacional de Ecoturismo dio en 1991 la siguiente definición conceptual: "Ecoturismo es un viajar responsable a áreas naturales que conserva el medio ambiente y mantiene el bienestar de la gente local". Desde que se dio esta definición se ha formado un *consenso general acerca de los elementos básicos del ecoturismo*, a saber: Contribuye a la conservación de la biodiversidad (sostenibilidad). Mantiene el bienestar de la gente local (valora la cultura autóctona). Incluye una interpretación / experiencia de aprendizaje (educación). Implica una acción responsable por parte de los turistas y de la industria del turismo (educación). Se dirige principalmente a grupos pequeños por medio de negocios a escala media (impacto muy bajo). Requiere el consumo más bajo posible de recursos no renovables (sostenibilidad). Acentúa la participación local, las oportunidades de propiedad y negocios particularmente de la gente rural (refuerza el estándar de vida dentro de la comunidad local) (ver: http://www.uneptie.org/pc/tourism/ecotourism/home.htm).

La relación beneficiosa entre la conservación de la biodiversidad y el ecoturismo (ver M. H. Slotkin, 2002) se podría representar en el siguiente esquema de retroalimentación:



Los efectos secundarios refuerzan la tendencia inicial. Así, por ejemplo, la inversión aumenta el *output* que aumenta el beneficio que, a su vez, financia otras inversiones, o, por ejemplo, dicho de

otro modo, la pobreza conduce a la deforestación que conduce a la erosión del suelo y a ulteriores deforestaciones. Este es el tema de un artículo reciente publicado en la Web BBC News (5 de junio de 2002) acerca de la pérdida de paraísos de vida salvaje, donde habitan el lobo y el oso, de plantas raras (481 especies que no crecen en ninguna otra parte del mundo) y hábitats de pájaros (incluida el águila imperial) en los Cárpatos, que se extienden por Rumania, Ucrania, Polonia, Eslovaquia, Hungría y la República Checa. El artículo, basado en una advertencia de WWF, presenta como causa, entre otras, pero importante, la pérdida de estándares de vida después de la caída del comunismo que ha conducido a una sobreexplotación de los recursos naturales de las montañas. Una posible solución puede ser el ecoturismo (ver: www//news.bbc.co.uk/hi/english/world/europe/newsid_2027000/2027078.stm).

12. REFLEXIONES FINALES

Partiendo del estudio del economista del Florida Institute of Technology, M. H. Slotkin (2002), y de lo que aquí se ha expuesto podemos decir que:

El ser humano, como parte de este mundo, tiene una gran responsabilidad hacia el mismo. Recordemos las palabras del gran jefe indio Seattle, reseñadas al comienzo:

> Cada pedazo de esta tierra es sagrada para mi gente. Cada aguja brillante del pino, cada ribera arenosa, cada niebla en las maderas oscuras, cada claridad y zumbido del insecto, es santo en la memoria y vivencias de mi gente ¿Qué es el hombre sin las bestias? Si todas las bestias se fueran, el hombre moriría de una gran depresión de espíritu. Cualquier cosa que les pase a los animales, le pasará también al hombre. Cualquier cosa que acontezca a la tierra, acontecerá también al hombre. Si llegamos a un acuerdo será para su conservación, como lo han prometido.

A pesar de las buenas intenciones, lo que podríamos denominar el *"capital natural"*, que queremos preservar, conservar y mejorar, será transformado si su tasa social de retorno cae por debajo de otras formas de riqueza disponibles.

Un beneficio tangible del "capital natural" es el "*ingreso verde*" que se puede crear si ese "capital natural" se usa de manera responsable. Es muy importante que se beneficien principalmente los residentes locales o rurales que viven en los alrededores del área que queremos preservar.

Parafraseando las palabras de Honey (1999), tomadas de M. H. Slotkin, 2002, los hábitats en peligro están mejor protegidos por la "gente feliz" que vive en los alrededores de la zona.

El "capital natural" puede generar un gran impacto económico en la comunidad local contribuyendo a la creación del "ingreso verde".

La conservación de la naturaleza y el mantenimiento de lugares salvajes como entornos naturales es más ventajoso económicamente que su transformación para otros fines, según se desprende de un estudio llevado a cabo por investigadores británicos y estadounidenses (ver CORDIS focus 2002, 16-17). Los resultados de la investigación señalan que la relación coste-beneficio del mantenimiento de estos lugares es más de 100 a 1 a favor de la conservación y que cada año la destrucción de hábitats naturales supone pérdidas de 250 000 millones de euros.

Deseamos agradecer a la UAM-Iztapalapa, en particular a su Consejo Académico, quien aprobara el proyecto multidisciplinario *Evaluación crítica y ética de la conservación y de la restauración ecológica.* Gracias a ese proyecto fui invitado a un coloquio internacional en la ciudad de Catemaco (estado de Veracruz, México, 2 al 4 de diciembre de 2002) donde presenté la ponencia que ahora el CEFPSVLT-SEP publica como artículo de este libro.

BIBLIOGRAFÍA

Amezaga, I. (2000): *Introducción a la ecología*, en Eusko Ikaskuntza/ Sociedad de Estudios Vascos (Ed.): Jakitez Programako testuak/ Textos del Programa Jakitez. Donostia-San Sebastián: Eusko Ikaskuntza/ Sociedad de Estudios Vascos.

BBC NEWS (2002): htpp://news.bbc.co.uk/hi/english/world/europe/newsid-2027000/2027078.stm

Benayas, J. *et alii* (1994): *Viviendo el paisaje. Guía didáctica para interpretar y actuar sobre el paisaje*. Madrid: Fundación NatWest.

Benson, J. (2000): *Environmental Ethics. An Introduction with Readings*. London and New York: Routledge.

Cantú, P. C. (2002): "El deterioro ambiental y el futuro de la humanidad", *Ingenierías*, vol. v. num. 14, 30-35.

Común, F. A. (2002): "Restauración ecológica: teoría versus práctica", *Ecosistemas*, año XI, num. 1 (enero-abril). (ahttp:// www.aeet.org/ecosistemas/portada/htm).

CORDIS focus (Community Research and Development Information Service), num. 204, 9.09.2002.

Díaz Pineda, F. (2001): "Ecosistemas y biodiversidad", en García Barreno, P. (director): *La ciencia en tus manos*. Madrid: Espasa Calpe, 285-312.

Jordan, W. *et alii* (1987): *Restoration Ecology: A Synthetic Approach to Ecological Research*. New York: Cambridge University Press.

Kanitscheider, B. (1991): "Biología evolutiva, ética y destino del hombre", en *Folia Humanística*, T. XXIX, num. 322, 355-381.

Kwiatkowska, T. e Issa. J. (comps.) (1998): *Los caminos de la ética ambiental. Una antología de textos contemporáneos*. México: Plaza y Valdez.

Kwiatkowska, T. y López Wilchis, R. (2001): "Ética ambiental e ingeniería genética", en *Ludus Vitalis*, Vol. IX / num. 16, 161-176.

Lloret, F. (2002): "Ética, conocimiento científico y naturaleza en la cultura occidental", en *Ecosistemas*, año XI, num. 1 (Enero-Abril). (aa).

Machado Carrillo, A. (2001): "Restauración ecológica: una introducción al concepto" (I) y (II), en *Medio Ambiente CANARIAS*, 21-22. (a.http://www.gobcan.es/medioambiente/revista/2001/22/278/index.html.)

Marcinkowski, T. (2002): *Education and Interpretation in Ecoturism Programs: A Brief Overview*. "Paper" presentado al "Eco-Workshop" en Eger, Hungría.

Margalef, R. (1974): *Ecología*. Barcelona: Omega.

Margalef, R. (1993): *Teoría de los sistemas ecológicos*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

RTD Info. Magazine for European Research, 34, July, 2002. (Versión en español: www.europa.eu.int./comm/research/rtdinfo_es.html.)

Sanmartín, J. (1990): *Tecnología y futuro humano*. Barcelona: Anthropos.

Slotkin, M. H. (2002): *Ecotourism in Practice: Birding and Wildlife Festivals*. "Paper" presentado al "Eco-Workshop" en Eger, Hungría.

United Nations Environment Programme, (Division: Technology, Industry, and Economics (DTIE): http://www.uneptie.org/pc/tourism/ecotourism/home.htm.

VI Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Union Europea (2002-2006): http://www.europa.eu.int/comm/research/fp6/index_en.html.

Zamora, R. (2002): "La restauración ecológica: una asignatura pendiente", *Ecosistemas*, año XI, num. 1 (enero-abril). (http://www.aeet.org/ecosistemas/opinion4.htm).

PERSPECTIVAS DE CONSERVACIÓN DEL PERRITO MEXICANO DE LAS PRADERAS (*CYNOMYS MEXICANUS:* RODENTIA)

LUIS MANUEL GUEVARA-CHUMACERO
RICARDO LÓPEZ-WILCHIS
FRANCISCO F. PEDROCHE
IRENE BARRIGA-SOSA

MAMÍFEROS Y ROEDORES, ¿OBJETOS DE CONSERVACIÓN?

El interés por la protección de la naturaleza ha brotado en la sociedad contemporánea a medida que ésta ha tomado conciencia de la grave crisis ambiental que confrontamos. Durante las últimas décadas, numerosas comunidades biológicas que albergan constelaciones de especies cuya evolución tardó millones de años han sido rápidamente devastadas por la acción humana. Si esta tendencia continúa, miles de comunidades, especies y variedades se extinguirán en los próximos años (Smith *et al.*, 1993).

De los más de 170 países que en el mundo existen, sólo doce son considerados megadiversos, ya que albergan en conjunto entre el 60 y el 70 por ciento de la biodiversidad total del planeta. Así, México ocupa un lugar privilegiado dentro de la biodiversidad mundial, ya que tan solo en el caso particular de los mamíferos terrestres se reportan 504 especies, lo que coloca a México como el país con mayor número de especies de mamíferos en el continente americano y en el segundo lugar mundial en riqueza de mamíferos. No obstante, el 49.8 por ciento de éstos figuran real o potencialmente en alguna categoría de riesgo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Conabio, 1998; UICN, 2002). (Existen nueve categorías en el sistema de la "Lista Roja" de la UICN: extinto, extinto en estado silvestre, en peligro crítico, en peligro, vulnerable, casi amenazado, preocupación menor, datos insuficientes y no evaluado.)

El grupo de los roedores, distribuidos a lo largo del territorio nacional, es el mejor representado con 218 especies, o sea, un poco

más del 40 por ciento del total de especies de mamíferos terrestres nativos de nuestro país, y gran parte de éstas (75 por ciento) son endémicas, es decir, que su distribución se encuentra restringida al territorio nacional. Sin embargo, el 19.4 por ciento está amenazada o en peligro de extinción (Flores y Gerez, 1994; Arita y Ceballos, 1997; Villa-Ramírez y Cervantes, 2003), de tal modo que resulta imprescindible analizar la situación de cada una de las especies donde se presenta algún riesgo de extinción. En este trabajo analizamos la situación de un roedor endémico del país, conocido comúnmente como perrito de las praderas o perrito llanero mexicano.

EL PERRITO DE LAS PRADERAS, ¿UN CASO EJEMPLAR?

Una de las especies de roedores poco conocida y que actualmente se encuentra catalogada en peligro de extinción por la CITES (2003), es el perrito mexicano de las praderas, científicamente denominado *Cynomys mexicanus*. Pertenece al grupo de los roedores (Rodentia); esta especie fue descrita en 1892 por Merriam y es una de las cinco especies del género *Cynomys* que se encuentran en Norteamérica. Su distribución actual abarca pequeñas zonas semidesérticas de los estados de Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí (figura 1). Es un mamífero de cuerpo robusto, con un peso promedio de un kgm.; la longitud total de los adultos se encuentra entre 38.5 y 44.0 cms. y las hembras suelen ser aproximadamente el 15 por ciento más pequeñas que los machos; su coloración varía entre pardo amarillento y pardo rojizo, y se encuentra salpicada con algunos pelos negros; el vientre es más claro y la parte terminal de la cola es negra, (Hall, 1981; Ceballos y Wilson, 1985; Ceballos y Mellink, 1990; Hoogland, 1995).

La situación del perrito llanero mexicano es inestable y su futuro es incierto. Su estado actual, de especie en peligro de extinción, se ha considerado principalmente por la disminución drástica de sus poblaciones naturales, a tal grado que entre 1970 y 1975 se registró como una especie extinta en el estado de Zacatecas (Treviño-Villarreal y Grant, 1998). En la literatura se menciona que la disminución de sus poblaciones se debe a dos factores principalmente: 1) la perturbación y destrucción de su hábitat por la introducción del ganado y el avance de la agricul-

tura, y 2) la destrucción directa de sus poblaciones, envenenadas con potentes pesticidas, por considerárseles una plaga que destruye los cultivos y daña a los pastizales. Sin embargo, en las localidades El Manantial y El Gallo en San Luis Potosí, y San Juan del Retiro en Coahuila, y al parecer en todo su intervalo de distribución, nosotros hemos observado que la disminución de las poblaciones se debe a varios factores: en primer lugar, a la cacería por parte de los lugareños con fines de alimentación; en segundo lugar, y es un fenómeno destacado en la literatura, por la destrucción de su hábitat como consecuencia de la introducción de ganado (en su mayoría caprino), pero también debido a las sequías prolongadas que afectan la disponibilidad de alimento, así como a la presencia de un buen número de depredadores naturales (coyotes, zorras, aves rapaces, serpientes) que están limitando el crecimiento de las poblaciones silvestres de estos roedores.

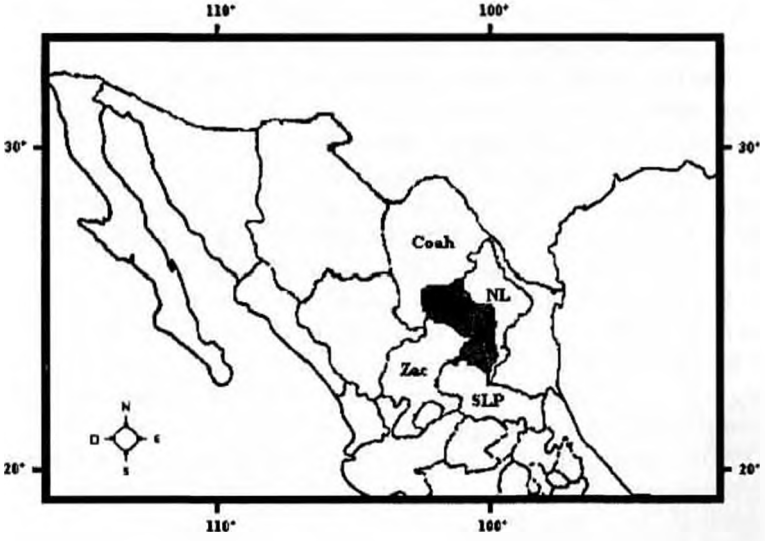


Figura 1.
Distribución geográfica actual de *Cynomys mexicanus*.

Otro factor que comienza a afectar el desarrollo y crecimiento natural de las poblaciones de los perritos de las praderas y que en un futuro próximo podría ser devastador, es la presencia de ranchos y pueblos cada vez más cercanos a las áreas donde se encuentran estos organismos. Por mencionar un ejemplo, en la localidad El Gallo (SLP), llama fuertemente la atención la presencia de un pueblo, del mismo nombre, que se localiza apenas a unos 50 mts. de distancia de las áreas donde comienza a observarse la presencia de los primeros montículos de los perritos. Y como este ejemplo podríamos mencionar otros más, que nos ponen a pensar seriamente sobre el futuro de esta especie.

Después de conocer la situación de estos roedores, lo primero que nos viene a la mente es poner inmediatamente en marcha su conservación. No obstante, debemos considerar que su conservación es una tarea compleja y delicada, ya que es necesario conocer en detalle todo lo concerniente a su biología y a su entorno.

¿HASTA DÓNDE LLEGA EL CONOCIMIENTO ACTUAL DE LA ESPECIE?

Hasta el momento se han elaborado estudios que han abordado diferentes temas para el conocimiento de la especie:

Merriam (1892) realizó la primera descripción sobre *Cynomys mexicanus*; desde entonces, la mayoría de los trabajos sobre el perrito mexicano de las praderas se han referido a las temáticas de taxonomía y distribución geográfica (Hollister, 1916; Dalquest, 1953; Baker, 1956, Jiménez, 1966; Clark *et al.*, 1971; Pizzimenti, 1975; Matson, 1979; Hall, 1981; Ceballos y Mellink (1990); Ceballos *et al.* (1993); Treviño-Villarreal y Grant (1998).

Existen dos trabajos que han manejado tópicos biológicos básicos para el conocimiento de la especie. Por un lado, Pizzimenti y McClenaghan (1974) elaboraron un trabajo donde estudiaron algunos aspectos de la reproducción, crecimiento, desarrollo y comportamiento de la especie y, por otro lado, Treviño-Villarreal (1990) examinó algunas características biológicas (reproducción, crecimiento, desarrollo, patrón de muda de pelo y organización colonial) de *C. mexicanus*, en el estado de Nuevo León.

Un tema que en la actualidad ha tomado mucha importancia es el referente a cuestiones genéticas o moleculares, no obstante que muy poco se ha realizado hasta el momento en este rubro, a

pesar de que cada uno es importante para el conocimiento de la especie. El trabajo de Pizzimenti (1975) es único en su género debido a que analiza la variación genética (a nivel cromosómico), morfológica (externa y craneal) y geográfica de las especies del género *Cynomys*, en función de variables climáticas, fisiográficas y de distribución, de tal manera que construye un modelo de divergencia evolutiva basándose en recientes modelos propuestos de adaptación ambiental. McCullogh y Chesser (1987) reportan los primeros datos sobre la variabilidad genética dentro y entre poblaciones de *C. mexicanus* en Nuevo León y Coahuila, basados en la variación electroforética de 45 *loci* (izoenzimas), encontrando bajas distancias genéticas entre las poblaciones (la Distancia de Rogers, cuyos valores van de 0 a 1 resultó de 0.033 a 0.045). Por último, Guevara-Chumacero *et al.*, (sin publicar), a partir de individuos de diversas poblaciones del perrito mexicano de las praderas provenientes de San Luis Potosí y de Coahuila, al evaluar algunos marcadores mitocondriales (citocromo b y región control) encontraron nula divergencia nucleotídica entre poblaciones y reconocieron que dichos marcadores son útiles en la elaboración de inferencias filogenéticas.

Para identificar las enfermedades de la especie es necesario conocer su parasitología, pero sólo los trabajos de Barrera (1956), Tipton y Méndez (1968) y Pizzimenti (1975) dan notas sobre algunos sifonápteros (pulgas) propios del género *Cynomys*. Para terminar, los aspectos paleontológicos, necesarios para conocer el proceso evolutivo de la especie, han sido apenas tocados ya que sólo se cuenta con el trabajo de Black (1963), quien realizó una revisión de la familia *Sciuridae* para el periodo Terciario.

¿EL CONOCIMIENTO GENERADO HASTA AHORA ES SUFICIENTE PARA PODER INICIAR LA CONSERVACIÓN DE *C. MEXICANUS*?

A pesar del conocimiento con el que se cuenta hasta el momento, éste no es suficiente para poner en marcha un trabajo de conservación ya que es imperativo sentar las bases metodológico-teóricas que nos permitan actuar de manera efectiva para maximizar la oportunidad de conservarlos con éxito. Cabría ilustrar lo comentado con un ejemplo relacionado con los métodos de captura, que son esenciales para estudiar a las poblaciones: podríamos

pensar que capturar individuos de esta especie puede resultar una labor simple y rutinaria, como bien sucede con especies pertenecientes al mismo género que se distribuyen en los Estados Unidos de América (Hoogland, 1995). Sin embargo, nuestro equipo de trabajo ha comprobado que con los perritos de las praderas localizados en áreas de San Luis Potosí y Coahuila, las complicaciones están a la orden del día; después de permanecer varias semanas en el hábitat de los perritos llaneros y de seguir las técnicas de captura para este tipo de mamífero, como son el empleo de trampas de tipo *tomahawk* (idóneas para capturar mamíferos medianos, como las ardillas), así como el uso de avena, plátano y vainilla como cebos, el número de organismos colectados resultó bajo, por lo cual se optó por cambiar y utilizar nuevas técnicas de captura. Se probaron otros tipos de cebos (galletas, lechuga, alfalfa, nueces, avellanas, entre otras), se camuflaron las trampas, e inclusive se empleó otro tipo de trampas, de alguna manera "rústicas", recomendadas por los lugareños. No obstante, la captura final resultó nuevamente escasa, llegando a la conclusión que es preciso identificar métodos precisos que permitan una conveniente captura de los organismos en estas áreas, sin poner en riesgo su integridad.

Así, un buen entendimiento de aspectos tales como técnicas de muestreo, comportamiento, nutrición, entre otras, son indispensables para trabajar directamente con la especie. En este punto tenemos que poner a consideración el hecho de que el conocimiento generado hasta el momento sobre el perrito mexicano de las praderas se ha conseguido en un plazo muy largo (más de cien años, desde que se realizó su primera descripción); no obstante, su conservación seguramente requerirá de un proceso a muy corto plazo y no podremos contar con otros cien años para proponer estrategias de rescate.

PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN; RETOS A CORTO PLAZO

A continuación proponemos diversas líneas de investigación, en las cuales resulta clave enfocarse.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Es preciso reconocer y puntualizar los procedimientos ideales para la captura del perrito mexicano de las praderas en su am-

biente natural, sin causarle daño alguno durante la colecta. En el caso de estos animales es imprescindible determinar una técnica de aprehensión correcta que permita establecer el tipo de trampa a utilizar, la forma de su colocación y el cebo idóneo.

Además, para cualquier investigador del área mastozoológica que se enfrenta con el trabajo de campo, la toma de muestras es una actividad de rutina, lo mismo que lo es la inspección de los animales; por ello es necesario conocer la forma exacta de inmovilizarlos, lo cual debe realizarse de la manera más adecuada para que el operador y el animal no corran ningún riesgo.

ASPECTOS INTRÍNSECOS

Resulta primordial completar el conocimiento de varios temas básicos, como son los patrones de actividad, las feromonas, la demografía, la territorialidad, el ámbito hogareño, los hábitos alimenticios, la digestión, la sobrevivencia de los individuos en estado juvenil y adulto, los patrones reproductivos, los tamaños de camada, el éxito reproductivo, las tasas de natalidad y de mortalidad, los efectos producidos por el ambiente (e.g,. sequía), el comportamiento, los parásitos, las enfermedades, la patología, así como conocer de manera profunda los niveles de variabilidad genética dentro de cada población y entre ellas.

Resulta de primordial importancia el entendimiento actual del estado y la tendencia de las poblaciones del perrito de las praderas. Para ello, es necesario elaborar un inventario del número poblacional y realizar estudios periódicos para detectar si existen cambios en la estructura de las poblaciones, así como en los rendimientos de captura.

Con el fin de impulsar la realización de estudios integrales y multidisciplinarios sobre el ecosistema que alberga al perrito de las praderas, dichos estudios deben considerar, además de la diversidad de las especies que incluye este ambiente, los factores externos que los afectan, como son los depredadores, la caza y la presencia de ganado.

Los estudios deben llevarse a cabo de preferencia sistemáticamente y, en la medida de lo posible, a corto plazo —cinco años— para que las estrategias de desarrollo puedan ser definidas de acuerdo con las condiciones ecológicas que prevalezcan.

ASPECTOS EXTRÍNSECOS

Es muy recomendable tener una idea clara de todos aquellos aspectos ajenos a su naturaleza misma, es decir, no podemos conservar a la especie si desconocemos o ignoramos los factores socioeconómicos que gobiernan las causas de la degradación de su hábitat. Por ello, a continuación planteamos los puntos de índole sociocultural, económico y de educación ambiental que deben tomarse en consideración. Además, mencionaremos el papel que juega la difusión en este contexto y propondremos una forma posible para desarrollarla a nivel científico y rural.

ASPECTOS SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS

Existen dos aspectos que es necesario conocer: 1) el grado de educación de la población, lo que permitirá establecer y comprender la importancia que tiene para los lugareños la conservación de la especie, y 2) los hábitos alimenticios de los lugareños, con el fin de identificar si la especie forma parte esencial o no de su alimentación.

Asimismo, es imprescindible compilar la siguiente información: el número poblacional por municipio o localidad, las vías y los medios de comunicación, las actividades económicas y las posibles actividades turísticas en las regiones donde se distribuye el perrito de las praderas, todo ello para conocer la influencia social y económica que en el presente o en el futuro pudieran incidir en las poblaciones de la especie.

Esta información puede obtenerse por medio de entrevistas en cada una de las localidades o regiones. Como punto final en esta línea, resultaría de gran importancia fomentar la creación de algún centro regional, departamental y local de información ambiental.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

La educación ambiental debe ser un proceso permanente y que autorice un análisis de los principales problemas que afectan a *Cynomys mexicanus*, así como la identificación de posibles soluciones de los mismos. El punto central que debe lograrse con esta línea consiste en que los lugareños comprendan que la especie forma parte del ambiente, el cual es resultante, asimismo, de la interacción de sus componentes biológicos, físicos, sociales y culturales.

Se proponen los siguientes puntos para fomentar la educación ambiental.

a) En las escuelas y otro tipo de organizaciones se debe llevar a cabo pláticas con materiales didácticos. Este punto está relacionado con la difusión dirigida a la población escolar, punto que se tocará más adelante.

b) Para el público en general de la región, se deben intensificar acciones de información a los individuos de las localidades sobre educación ambiental por medio del desarrollo de talleres, seminarios, cursos, debates, concursos y otras actividades, y fomentar así el desarrollo de una ética ambiental.

c) Es propicio estimular la cooperación a nivel nacional y, si es posible, internacional entre las instituciones que realizan actividades relacionadas con la educación ambiental.

DIFUSIÓN RURAL Y CIENTÍFICA

Para informar a todo tipo de público sobre la problemática en la conservación de la especie, es necesario difundir la información que se genere al respecto. La estrategia de difusión puede dividirse en tres niveles básicos: a) la difusión destinada al público en general, b) la dirigida específicamente a la población escolar, y c) la destinada a la comunidad científica nacional e internacional.

DIFUSIÓN DESTINADA AL PÚBLICO EN GENERAL

Es conveniente ofrecer al público información amplia sobre el tema, por medio de boletines, trípticos y/o carteles informativos. Estas publicaciones deben presentarse en el nivel más elemental, ya que constituirán el primer acercamiento a la diversidad de intereses y perfiles socioculturales que conforman el público en general. Estos instrumentos deben diversificarse cada vez más, tanto para atender a las diferentes demandas de esos públicos, como para acercarlos más a la problemática de la conservación de la especie.

DIFUSIÓN DIRIGIDA A LA POBLACIÓN ESCOLAR

La población estudiantil en los asentamientos aledaños es básicamente infantil, por lo que la difusión debe contener una dimensión didáctico-educativa. Podría llevarse a cabo, durante una semana en cada colegio, el desarrollo de una exposición de pane-

les con imágenes y textos sobre los diferentes aspectos de la conservación de la especie, así como en un trabajo de clase donde se profundice sobre todo lo mostrado en ellos a partir de un material didáctico especialmente preparado para la actividad y complementado con charlas y talleres impartidos por especialistas.

DIFUSIÓN DESTINADA A LA COMUNIDAD CIENTÍFICA NACIONAL E INTERNACIONAL

De preferencia se sugiere plasmar la información en revistas y congresos de carácter nacional, sin excluir la posibilidad de documentarla en revistas extranjeras; éstas constituirían el órgano de expresión científica para que la información llegue al ambiente científico. En ellas se deben de plasmar los datos biológicos y avances que se generen a lo largo del proceso que lleve la conservación de la especie.

¿DÓNDE Y CÓMO SE PODRÍA LLEVAR A CABO LA CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE?

De acuerdo con la CONABIO (1998), el área donde se distribuyen las poblaciones de *C. mexicanus* se encuentra catalogada como una región prioritaria para la conservación, de ahí que una opción viable fuera la de proponer un área natural protegida (ANP). La zona reúne, en efecto, los requisitos que se necesitan para establecerla. Para esto recordemos que los objetivos para crear una ANP son los de preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas del país, así como los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; asegurar la preservación de la biodiversidad en sus tres niveles de organización, en particular de las especies en peligro de extinción, amenazadas, endémicas, raras, así como las sujetas a protección especial; proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas, y rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas, que permitan conservar la biodiversidad nacional.

En este sentido, podemos destacar que a pesar de que *C. mexicanus* no tiene un aprovechamiento sustentable, la presencia del perrito de las praderas en su hábitat es de gran relevancia

debido a que es considerada una especie clave dentro de su ambiente en la medida en que al establecerse en colonias, causan impactos profundos que modifican el paisaje, incrementan la heterogeneidad ambiental e inciden en la diversidad biológica. Sus actividades, especialmente cavar madrigueras y destruir la vegetación erguida, influyen directamente en las características físicas del medio, en las propiedades físicas y químicas del suelo, en el ciclo hidrológico, en la estructura de la vegetación, en la descomposición de materia vegetal y en las relaciones interespecíficas de vertebrados e invertebrados. Estos roedores son esenciales para mantener los pastizales e impedir la desertización y la invasión del mezquite, ya que destruyen los mezquites y otras plantas invasoras del pastizal que proliferan en áreas sobrepastoreadas. La heterogeneidad ambiental causada por las actividades de forrajeo y construcción de madrigueras de los perros llaneros propicia la colonización y permanencia de un gran número de especies de vertebrados y son la base para el mantenimiento de la diversidad biológica regional. Entre estas especies se encuentran la zorra norteña (*Vulpes velox*), coyote (*Canis latrans*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el aguililla real (*Buteo regalis*), el tecolote llanero (*Athene cunicularia*), el chorlito llanero (*Charadrius montanus*), entre otros, que dependen estrechamente de las colonias de perros llaneros (Whicker y Detling, 1988; Ceballos y Pacheco, 2000).

De esta manera, el establecimiento de un ANP para los perritos de las praderas sería una excelente actividad para su conservación y podría cambiar la suerte de estas especies. Algo interesante de mencionar es el hecho de que el manejo del ANP podría diseñarse de un modo tal que permitiera su sustento, proveyendo a la vez empleos para las comunidades locales y financiamiento para el área. Con la asistencia de los científicos especialistas, las comunidades locales podrían construir un sistema de hospedaje e implementar talleres de capacitación para guías, asistentes de investigación, guardias y administradores de ecoturismo, teniendo en mente que lugares turísticos como Real de Catorce se encuentra a un par de horas de la localidad El Manantial (San Luis Potosí), que alberga gran número de individuos de la especie.

RECUPERACIÓN ¿ÚLTIMA ALTERNATIVA ?

En los últimos años, una acción conocida como "reintroducción de especies" ha surgido en todo el mundo y se ha vuelto popular como una medida para restaurar poblaciones de especies en peligro. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 1987) establece dos requisitos para poder llevarla a cabo: en primer lugar, el proyecto sólo debe llevarse a cabo cuando las causas originales de extinción han sido eliminadas y, segundo, que el hábitat sea adecuado para satisfacer los requerimientos de la especie.

Los criterios más completos elaborados hasta hoy son, probablemente, los del Joint Nature Conservation Comitee (JNCC, 1989):

1. Contar con una buena evidencia histórica de la presencia de la especie en el área donde se quiere reintroducir.
2. Intentar conocer con la mayor precisión posible cuáles son las causas de la desaparición de la especie.
3. Los factores causantes de la extinción deben ser eliminados.
4. Seleccionar prioritariamente aquellas especies desaparecidas debido a la acción humana y con pocas probabilidades de recolonizar de forma natural su área histórica de distribución.
5. Debe existir hábitat apropiado en cantidad suficiente para satisfacer los requerimientos de la especie.
6. Los individuos que se liberan deben pertenecer a una población lo más cercana posible a la que existía anteriormente a la desaparición.
7. La población donante no debe verse afectada por la extracción de los ejemplares destinados a la reintroducción.

Tomando en cuenta lo anterior, en el caso del perrito mexicano de las praderas, una de las alternativas más factibles para llevar a cabo su conservación sería precisamente la reintroducción; no obstante, ese paso sólo podría darse si no se pone en peligro la integridad de las poblaciones existentes de plantas y animales silvestres que habitan a su alrededor. Debemos recordar que el fin que persigue la reintroducción, visto de manera técnica, es restituir el material genético y permitir la perpetuación de la especie, pero más aún, es devolver una pieza a un rompecabezas

incompleto. Sin embargo, cabría preguntarnos lo siguiente: si de antemano contamos con datos que nos indican que existe prácticamente nula variabilidad genética entre los individuos de distintas poblaciones del perrito de las praderas (Guevara-Chumacero *et al.*, no publicado), en los estados de San Luis Potosí y Coahuila, ¿qué ventajas proporcionaría el ejercer la reintroducción de la especie por medio de la reintegración de individuos en localidades donde se reporta extinta, o de qué manera podemos lograr la conservación de esta especie si genéticamente podemos considerar a las diferentes poblaciones como una sola? Estas preguntas, y muchas más pueden surgir al emprender el tema de reintroducción.

En la literatura se cuenta con información (Davidson *et al.*, 1999) sobre perritos de las praderas, específicamente *Cynomys gunnisoni*, donde se indica que, a corto plazo, la reintroducción de sesenta individuos en una colonia establecida no causa impactos en los mamíferos y en la vegetación de la zona; no obstante, debemos tomar en cuenta que antes de que se empleen animales en programas encaminados a fortalecer las poblaciones existentes o a que se establezcan nuevos programas, se ha de comprobar genéticamente que la reintegración contribuirá significativamente a la conservación de la especie.

BREVE PROPUESTA DE REINTRODUCCIÓN DE LA ESPECIE

Esta propuesta incluye cinco fases:

Fase de preparación. La posible localidad donde puede efectuarse este proceso sería en Ciénega de Rocamontes, localizada en el estado de Zacatecas, donde prácticamente la especie se encuentra extinta. Se menciona esta localidad por el gran número de montículos inactivos que existen. Ya dentro de la localidad deberán escogerse las zonas con mayor cantidad de montículos inactivos, que servirán como zonas de preadaptación al nuevo ambiente para los individuos liberados. Esta área será donde queden instalados los perritos llaneros para su aclimatación y control, para observar su comportamiento y el grado de aceptación respecto al resto de la población.

Estudio de la idoneidad del hábitat. Una vez localizadas las zonas donde se llevará a cabo la reintroducción, se debe realizar

la evaluación, tanto de la capacidad del medio y de recursos tróficos, como del grado de respeto de la población hacia los perritos llaneros a reintroducir. No debe reintroducirse ningún individuo en una región si las causas que la hicieron desaparecer aún actúan, o bien si otros factores posteriores a su desaparición y negativos para la especie se están desarrollando en la zona.

Obtención de ejemplares para la reintroducción. Cuando se tenga la certeza de que las zonas elegidas son áreas aptas para la reintroducción de la especie, se puede proseguir con la búsqueda y obtención de ejemplares idóneos para el proyecto; sin embargo, esta no es una tarea fácil. Las vías que se recomiendan para abastecerse son dos: por un lado, adultos y subadultos de zonas donde la especie es más numerosa, como lo es la localidad de El Manantial (San Luis Potosí) y, por otro, conseguir individuos procedentes de centros donde se tengan organismos en cautiverio, como el Museo del Desierto (Coahuila), y que sean aptos para su liberación en el medio.

Liberación de individuos y seguimiento. La liberación de los organismos debe hacerse en las zonas elegidas y a partir de ese momento se debe llevar a cabo la observación de los individuos durante algunos meses de estancia en su nuevo hogar; se debe determinar el grado de adaptación a la zona y corregir las posibles deficiencias que se observen. El seguimiento debe ser continuo, para conocer el proceso de integración en el medio. La observación de los organismos puede efectuarse con marcas (por medio de números) en su costado y dorso, como se realiza con *C. ludovicianus* (Hoogland, 1995).

Vigencia. Este plan se aplicará íntegramente desde su aprobación y puesta en marcha hasta que los individuos se integren por completo a la población y se reproduzcan de forma habitual. En la medida en que se produzcan y conozcan variaciones sustanciales en el estado de conservación de la especie o de su hábitat, el coordinador del plan podrá proponer el inicio de un procedimiento de revisión.

BIBLIOGRAFÍA

Arita, T. A. y G. Ceballos. 1997. "Los mamíferos de México: distribución y estado de conservación." *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2: 33-71.

Baker, R. H. 1956. *Mammals of Coahuila, Mexico*. University of Kansas Publications, Museum of Natural History, 9: 125-335.

Barrera, A. 1956. "Nota preliminar sobre sifonápteros de *Cynomys* de la zona de enzootia pestosa del sureste de Coahuila, México." *Acta Zoológica Mexicana*, 1:1-4.

Black, C. C. 1963. "A review of the North American Tertiary Sciuridae." *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 130: 109-248.

Ceballos, G. y E. Mellink. 1990. "Distribución y estatus de los perros llaneros (*Cynomys mexicanus y C. ludovicianus*)." pp. 327-344. En: *Áreas naturales protegidas y especies en extinción*. Serie ecológica. UNAM, 1:1-374.

Ceballos, G., E. Mellink y L. R. Hanebury. 1993. "Distribution and conservation status of prairie dogs *Cynomys mexicanus* and *C. ludovicianus* in Mexico." *Biological Conservation*, 63:105-112.

Ceballos, G. y J. Pacheco. 2000. "Los perros llaneros de Chihuahua: Importancia biológica y conservación." *Biodiversitas*, 31: 1-5.

Ceballos, G. y D. E. Wilson. 1985. "Cynomys mexicanus." *Mammalian Species*, 248:1-3.

CITES. 2003. *Database of Listed Species*. Disponible en www.cites.org/CITES/common/dbase/fauna/index.html

Clark, T. W., R. S. Hoffmann y C. F. Nadler. 1971. "*Cynomys leucurus*." *Mammalian Species*, 7: 1-4.

Conabio. 1998. *La diversidad biológica de México: Estudio del país, 1998*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. 341 p.

Dalquest, W. W. 1953. *Mammals of the Mexican State of San Luis Potosi*. Louisiana State University Studies, Biological Science Serie, 1:1-229.

Davidson, A. D., R. R. Parmenter y J. R. Gosz. 1999. "Responses of small mammals and vegetation to a reintroduction of gunnison's prairie dogs." *Journal of Mammalogy*, 80(4): 1311-1324.

Flores, V. O. y P. Gerez. 1994. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. Segunda edición, CONABIO-UNAM. México. 439 pp.

Guevara-Chumacero, L. M., R. López-Wilchis, F. Flores-Pedroche e I. D. L. A. Barriga-Sosa. *Evaluación de algunos marcadores moleculares para Cynomys mexicanus y Spermophilus spilosoma (Rodentia: Sciuridae)*. En preparación.

Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America.* John Wiley y Sons, New York, 1: 1-600+90.

Hollister, N. 1916. "A systematic account of the prairie-dogs." *North American Fauna,* 40:1-37.

Hoogland, J. L. 1995. *The Black-tailed Prairie Dog: Social Life of a Borrowing Mammal.* The University of Chicago Press. 557 p.

Jimenez, A. 1966. *Mammals of Nuevo Leon, Mexico.* M. A. thesis, University of Kansas, Lawrence, 247 p.

JNCC. 1989. "Species other than birds specially protected under The Wildlife And Countryside Act." Disponible en http://www.jncc.gov.uk/species/Legislation/protect/animals.htm

Matson, J. O. 1979. *An analysis of rodent distribution patterns in Zacatecas, Mexico.* Ph. D. dissert., Michigan State University, East Lansing, 154 p.

McCullough, A. D. y R. K. Chesser. 1987. "Genetic variation among populations of the Mexican prairie dog." *Journal of Mammalogy,* 68(3): 555-560.

Merrian, C. H. 1892. "Description of a new prairie dog (*Cynomys mexicanus*) from Mexico." *Proceedings of the Biological Society of Washington,* 7: 157-158.

Pizzimenti, J. J. 1975. "Evolution of the prairie dog genus *Cynomys.*" *Occasional Papers of the Museum of Natural History,* University of Kansas, 39: 1-73.

Pizzimenti, J. J. y L. R. McClenaghan. 1974. "Reproduction, growth and development, and behavior in the Mexican prairie dog, *Cynomys mexicanus* (Merriam)." *American Midland Naturalist,* 92:130-145.

Smith, E. D. M., R. M. May, R. Pellew, T. H. Johnson y K. R. Walter. 1993. "How much do we know about the current extinction rate?" *Trends in Ecology and Evolution,* 8: 375-378.

Tipton, V. J. y E. Mendez. 1968. "New species of fleas (Siphonaptera) from Cerro Potosi, Mexico, with notes on ecology and host-parasite relationships." *Pacific Insects,* 10:177-214.

Treviño-Villarreal, J. 1990. "The annual of the mexican prairie dog (*Cynomys mexicanus*)." *Occasional Papers of Museum of Natural History,* The University of Kansas, 139:1-27.

Treviño-Villarreal, J. y W. E. Grant. 1998. "Geographic range of the endangered mexican prairie dog (*Cynomys mexicanus*)". *Journal of Mammalogy,* 79 (4):1273-1287.

UICN, 1987. *Posición de la UICN con respecto a los desplazamientos de organismos vivos: introducciones, reintroducciones y reconstitución de poblaciones.* Reunión del Consejo de la UICN, Gland, 4 de septiembre de 1987:12pp.

UICN. 2002. *La Lista Roja de especies amenazadas de la UICN de 2002.* Disponible en http://www.iucn.org/themes/ssc/redlist2002/rl_sp_background.htm

Villa-Ramírez, B. y F. A. Cervantes. 2003. *Los mamíferos de México.* Grupo Editorial Iberoamericano; Instituto de Biología, UNAM. México. 140 p.

Whicker, D. A. y J. K. Detling. 1988. "Ecological consequences of prairie dog disturbances". *BioScience*, 38(11):778-785.

PROBLEMAS DE LA CONSERVACIÓN ECOLÓGICA EN BOLIVIA[1]

JORGE MARTÍNEZ CONTRERAS

ANTECEDENTES

Esta primera evaluación de los grandes retos de la conservación ecosistémica en Bolivia se inscribe en el proceso de estudiar comparativamente la conservación de primates en regiones de tres países: Bolivia, Guinea y México. Se buscaron regiones notables por su importancia conservacionista: en México, se trata de evaluar a la región más norteña para los primates neotropicales en una zona en continua destrucción, Los Tuxtlas, Ver., región que cuenta ya con una reserva de la biosfera. En el caso de Bolivia, se han investigado áreas de gran riqueza en especies de primates no humanos. Finalmente, en Guinea se localiza la zona más norteña, junto con el sur del Senegal y de Mali, de existencia de una variedad del chimpancé "común" [2] (*Pan troglodytes verus*). Al respecto, recordemos que el animal ya despareció en Gambia, ahora parte de la unión con el Senegal, Senegambia.

El lector encontrará en este libro artículos en referencia a aspectos conservacionistas en las tres regiones citadas.

En el caso particular que nos ocupa, se llevaron a cabo dos visitas con fines de trabajo de campo en tres regiones diferentes de Bolivia.

En el estudio en su conjunto, deseamos poner en relación tres elementos que pudieran tal vez jugar como variables:

1. Población humana en un territorio dado.
2. Leyes y realidades de su aplicación.
3. Participación e influencia de las grandes potencias en la conservación en esos países.

BOLIVIA

Dos de las tres zonas que prospectamos en Bolivia son:

1. En su noreste, la Reserva Nacional Manuripi-Heath (río de las aves) de 837 mil has., en el Departamento de Pando, colindante

con el famoso Manu [3] peruano (del lado brasileño es el más triste desastre, la quemazón continua de su vegetación) y la zona del río Tahuamanu (río de las tortugas) con relación al cual hay un proyecto de crear un área protegida.

2. Al norte, el territorio indígena de Pilón Lajas, de 400 mil has. que comparten los Departamentos del Beni y de La Paz.

Estas zonas de Bolivia hacen parte de los Andes Tropicales, una de las áreas más ricas y diversas del planeta, pues contiene del 15 a 17 por ciento de la biodiversidad en plantas en sólo 0.8 por ciento de la superficie de aquél.

Ahora bien, en el Pando llaman la atención dos cosas: la áreas ahora bajo protección se encuentran en zonas que conocieran una gran explotación desde el siglo XIX. La del caucho, que vivió un desplome cuando la goma se produjo en Malasia, aunque tuvo un repunte durante la Segunda Guerra Mundial. Todos reconocen que la gestión de la selva nunca fue mejor que cuando se "ordeñaba" racionalmente a los árboles del caucho. En esa época se desarrollaron las *barracas*, habitaciones para los *garimpeiros* y lugar de almacenamiento de la goma; el idioma del comercio y de la explotación se volvió el brasileño. En los últimos años vino la explotación maderera salvaje y varias zonas bajo protección ya perdieron a sus variedades más preciosas. Por otro lado, es una región de explotación de la nuez amazónica, con lo cual está prohibido cortar los árboles de nuez, pero al destrozar todo lo que hay alrededor de ellos, éstos acaban por secarse.

A partir de los años cincuenta hubo en el Pando una gran captura de primates de todo tipo, captura impulsada por los laboratorios suizos. Lo único bueno que eso dejó es la existencia de un buen número de rastreadores de primates.

Llama la atención los pocos recursos que se dedican a la conservación por parte de los organismos nacionales que los supervisan y de los internacionales que proveen los fondos, aunque recordemos que Bolivia compite con el Paraguay el ser el país más pobre de América del Sur.

La zona tiene además el gran problema ligado con la droga que circula a través de la selva desde el Perú hacia el Brasil.

En el Pando no todo está protegido y por ello se ve el mismo fenómeno que en tantos otros lugares del trópico, las vacas comiéndose la selva. Pero, por otro lado, se desarrolla una univer-

sidad en su capital, Cobija [4]. Esta Universidad se preocupa por la conservación, pero dispone de pocos recursos. No sólo la biodiversidad sino la belleza deben ser conservadas.

Roza, tumba y quema. San Sebastián, Pando.
Foto de J. Martínez-Contreras, 2001.

Nenúfares en el lago Bay, Pando.
Foto de J. Martínez-Contreras, 2001.

En el caso de Pilón Lajas, el desarrollo se ha dado en torno al ecoturismo. Esta área, que también es bellísima, está amenazada a la manera de China, por un proyecto de presa que utilizaría precisamente este bello lugar para construir su cortina.

En esta zona del Beni pudimos caminar días enteros en la selva sin ver a nadie, guiados por los indios mosetenes que han desarrollado grandes habilidades para el ecoturismo.

Selva en recuperación, Quiquibey, cerca del río Beni, Bolivia
Foto: J. Martínez-Contreras (2002)

BOLIVIA, SU HISTORIA Y SU POBLACIÓN

La República de Bolivia se llamó al origen, en 1825, cuando logra su independencia, República Bolívar en homenaje al libertador. En 1837 se proclamó una de las primeras confederaciones sudamericanas Perú-Bolivia, un intento pionero de integración que no duró más de dos años. En 1879 se desencadenó la Guerra del Pacífico entre Chile y la alianza Perú-Bolivia, conflicto en el cual Bolivia perdió toda su costa marítima, convirtiéndose en un país mediterráneo y cambiando así su destino. Los eventos acaecidos en Bolivia durante 2003 muestran que las cicatrices de esta derro-

ta están aún ardientes y que el conflicto con Chile es actual. Pero todos sus vecinos le quitaron enormes pedazos. Si en una época Bolivia contó con 2'364 000 kilómetros cuadrados, los vecinos le cortaron más de la mitad y actualmente posee 1'098 581 km². A partir de entonces, el país se colocó claramente en una desventaja socioeconómica frente a sus vecinos y todo su comercio quedó en manos de la buena voluntad de los mismos [5].

En 1952, inspirada en la Revolución Mexicana, Bolivia realizó una "revolución" que trajo consigo una transformación económica y social. En especial una reforma agraria que le quitó a los grandes poseedores de tierras el 70 por ciento de las mismas. Le dio a los indígenas (a los no castellano-hablantes) el derecho de voto. A partir de 1985, como muchos otros países de la región, Bolivia adopta una economía de libre mercado [6].

Bolivia hace parte de las dos riquísimas regiones en biodiversidad, la región andina, así como la región de los llanos y de la selva amazónica. La primera zona cuenta con 415 mil km² de tierras altas, mientras que el resto son consideradas tierras bajas con una extensión [7] de 684 mil km². Por otro lado, Bolivia se encuentra situada en una zona de gran pluviosidad, puesto que se encuentra entre los paralelos 9°39' y 22°53' de latitud sur, abarcando más de 13 grados geográficos.

En su organización política, Bolivia está dividida en departamentos, a la manera francesa, y cada departamento cuenta con provincias, secciones de provincias, cantones y localidades.

A pesar de que desde 1990 posee una ley medioambiental, el país tiene problemas semejantes a los que ha vivido México en los proyectos descentralizadores. Aunque en nuestras estadías estuvimos en las regiones selváticas que hemos podido conocer con fines comparativos con los proyectos conservacionistas mexicanos, debemos antes hacer referencia a varios aspectos generales de Bolivia.

LA POBLACIÓN HUMANA

El primero de ellos es la población. Bolivia tiene diez veces menos habitantes que México pero cuenta con un poco más de la mitad del territorio de nuestro país. Este bajo índice de habitantes por kilómetro cuadrado juega sin duda un papel positivo en la lucha

por la preservación de la biodiversidad. Uno de los datos interesantes es que, por ser un país mediterráneo, Bolivia ha estado muy poco sujeto a fenómenos migratorios. Hay muchos datos al respecto pero queremos destacar uno, para fines de nuestro interés: en el censo de 1950, la lengua quechua ocupaba el primer lugar entre las utilizadas en el país, con más de 36 por ciento de hablantes, seguido por el castellano con un poco menos del 36 por ciento, el aymará con 24 por ciento y varias decenas más con un poco menos del 3 por ciento. Cuarenta años después seguía habiendo un número muy importante de hablantes de quechua, con el 34 por ciento, pero el castellano había desplazado a esta lengua como la principal. En efecto, aunque estos tres idiomas son oficiales en el país —cosa que no sucede en México, donde sólo el castellano lo es, a pesar de las 56 lenguas que se hablan en nuestro territorio— los proyectos de alfabetización han favorecido el desarrollo del castellano, otra vez de manera semejante a lo que ha acontecido en México.

Con relación a la densidad del país, podemos decir que si en 1950 tenía una densidad demográfica de 2.75 habitantes por kilómetro cuadrado, ésta subió a 4.20 en 1976 y a 5.8 en 1992[8]. En el caso de la fecundidad, en el periodo 1986-1992 se observa un descenso de la misma de 6.5 a 4.8 hijos por mujer, tasa de fecundidad que sigue siendo muy alta a nivel mundial, pero hay que destacar que Bolivia tiene asimismo un índice de mortalidad, tal vez el más alto de América del Sur, que por suerte ha descendido, puesto que era de 151 por mil en 1970 y en 1992 es de sólo la mitad. Aunque la mortalidad infantil ha disminuido considerablemente, en 1992 era todavía de 94 muertes por mil en el área rural y de 58 en el área urbana, índices enormes comparados a los países del primer mundo que oscilan en alrededor de cuatro por mil. Las condiciones de vida material de la población boliviana son muy malas, tal como lo hemos podido comprobar *in situ*. Ahora bien, igual que en Guinea, la mejora de las mismas no tiene por qué asociarse con una destrucción de la naturaleza, por el contrario, la calidad del ecosistema es un elemento de la calidad de vida.

En septiembre del año 2001 se realizó un viaje al departamento del Pando con el fin de explorar la biodiversidad en especies de primates que contiene ese departamento norteño del país, una de las más altas en Sudamérica. Se estima que existen quince espe-

cies de primates en esa región limítrofe, como ya dijimos, del *Manu* peruano. En mayo de 2002 se realizó una expedición a la zona del río Beni (en el Departamento del mismo nombre) en los alrededores de Rurrenabaque, así como al Parque Reserva Natural Noel Kempff Mercado, en el Departamento de Santa Cruz.

RECURSOS DE VIDA SILVESTRE DEL PAÍS

Bolivia es el país con más tierras vírgenes de Sudamérica. Su más de medio millón de kilómetros cuadrados de bosques relativamente no tocados poseen una rica y variada vida silvestre. El término "tierras vírgenes" se refiere a regiones que han sido poco o nada afectadas por el hombre y en las que los procesos naturales, como la evolución por selección natural, la reproducción de plantas y animales nativos, así como el ciclo de nutrientes naturales continúan en un equilibrio dinámico en que la acción del hombre todavía no tiene repercusión importante [9].

Las tierras vírgenes y la vida silvestre en Bolivia constituyen un gran activo, pero actualmente el país no lo ha podido cuantificar. En todo caso, la biodiversidad biológica se refiere a la variedad y variabilidad de los organismos vivos que habitan los complejos ecológicos. Puede ser evaluada tomando en cuenta el número de diferentes ecosistemas, de especies y su abundancia relativa. La importancia de la diversidad biológica como un recurso utilizable para el bienestar humano radica no solamente en su abundancia, sino en la manera de darle un uso sostenible y, en muchos casos, de protegerla totalmente.

Es de esperarse que Bolivia, a través de su Ministerio de Desarrollo Sostenible, logre explotar racionalmente sus recursos naturales. Pero su terrible pasado minero, que data de la Conquista, así como el fracaso en todo el mundo de los llamados "desarrollos sostenibles", no constituyen buenos presagios. Sin embargo, el científico debe juzgar sobre hechos, no sobre creencias.

Si pensamos en cifras, veamos estas estadísticas recientes [10]:

Primary Cover versus Total Forest Cover					
Country	Original Primary Forest	Total Forest (1990)	Primary Forest (1990)	% Primary of Total Forest (1990)	% Primary of Original Forest Cover
Bolivia	**90,000**	**70,000**	**45,000**	**64.29%**	**50.00%**
Brazil	2,860,000	2,200,000	1,800,000	81.82%	62.94%
Cameroon	220,000	164,000	60,000	36.59%	27.27%
Colombia	700,000	278,500	180,000	64.63%	25.71%
Congo	100,000	90,000	80,000	88.89%	80.00%
Cote d'Ivoire	160,000	16,000	4,000	25.00%	2.50%
Equador	132,000	76,000	55,000	72.37%	41.67%
Gabon	240,000	200,000	100,000	50.00%	41.67%
India	1,600,000	165,000	70,000	42.42%	4.38%
Indonesia	1,220,000	860,000	530,000	61.63%	43.44%
Madagascar	62,000	24,000	10,000	41.67%	16.13%
Malaysia	305,000	157,000	84,000	53.50%	27.54%
Mexico	**400,000**	**166,000**	**110,000**	**66.27%**	**27.50%**
Myanmar (Burma)	500,000	245,000	80,000	32.65%	16.00%
Nigeria	72,000	28,000	10,000	35.71%	13.89%
Papua New Guinea	425,000	360,000	180,000	50.00%	42.35%
Peru	700,000	515,000	420,000	81.55%	60.00%
Philippines	250,000	50,000	8,000	16.00%	3.20%
Thailand	435,000	74,000	22,000	29.73%	5.06%
Venezuela	420,000	350,000	300,000	85.71%	71.43%
Vietnam	260,000	60,000	14,000	23.33%	5.38%
Zaire (Congo)	1,245,000	1,000,000	700,000	70.00%	56.22%
All figures taken from Myers 1991					

Aunque en este cuadro no contamos desgraciadamente con datos sobre Guinea, podemos ver que la situación de México es mucho peor, al respecto, que la de Bolivia.

FAUNA

La región neotropical a la que pertenece Bolivia es considerada, recordemos, como un área de alta biodiversidad. La fauna silvestre forma parte de los recursos naturales renovables que deben ser conservados —y eventualmente restaurados cuantitativamente— para mantener esta condición en favor de las futuras generaciones. Al respecto, pensemos en el elemento de calidad de vida que puede constituir para una población nacional contar con tantas áreas no explotadas. Se trata de una situación que durante

muchos siglos países europeos altamente desarrollados, como Holanda y Bélgica, no conocerán.

Si consideramos como conservación la utilización adecuada de la naturaleza por el hombre, entonces podemos reflexionar sobre algunos posibles objetivos de la conservación:

1. El mantenimiento de los procesos ecológicos, evolutivos y de los sistemas vitales para preservar la diversidad genética y permitir el aprovechamiento sostenido de las especies y de los ecosistemas.

Al respecto, existen muchos estudios sobre las numerosas y diferentes especies animales propias del territorio boliviano, pero muy pocos investigadores realizan una sistematización en unidades y aún menos incluyen áreas geográficas de distribución para las especies descritas, por lo que es difícil presentar un detalle pormenorizado de las mismas; de acuerdo con los especialistas, la fauna de Bolivia es muy amplia y variada, y tiene un alto grado de endemismo[11]. Debido a los cambios climáticos severos en periodos geológicos pasados, se han producido modificaciones en la vegetación de los bosques formándose estepas y sabanas. Estos cambios pudieron causar la desaparición de muchos grandes mamíferos que dejaron sus restos fosilizados en la zona sur de Tarija, en la frontera con Argentina.

En el caso de los mamíferos, en Bolivia se han descrito 316 especies, pertenecientes a 10 órdenes y 36 familias que representan el 35.5 por ciento de la fauna sudamericana [12].

Según Hershkovitz, en Sudamérica habría 810 especies que representan el 20 por ciento del total mundial (cerca de 4 200 especies de mamíferos [13]). Se destaca la presencia en Bolivia de 16 especies de primates, situándose entre los 15 países del mundo que contienen la mayor diversidad en este orden biológico.

LA CONSERVACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE

La fauna silvestre forma parte de los recursos naturales renovables y debe ser conservada pero también debe ser preservada por razones científicas. La conservación, como dice el Ministerio de Desarrollo Sostenible de Bolivia [14], es la utilización adecuada de la naturaleza por el hombre, de manera que produzca un benefi-

cio mayor y sostenido para las generaciones actuales y mantenga todas sus potencialidades para las futuras.

Los principales objetivos de la conservación son: mantener los procesos ecológicos, evolutivos, así como los sistemas vitales esenciales; preservar la diversidad genética y permitir el aprovechamiento sostenido de las especies y de los ecosistemas, no sólo de los animales que proveen recursos a los humanos, sino de aquellos que se encuentran en peligro por el uso excesivo que de ellos se realiza, además de muchas otras especies. El problema reside en su irreversibilidad, ya que la fauna y la flora son el resultado de millones de años de evolución. Los animales, plantas y minerales que constituyen comunidades naturales en los ecosistemas se encuentran ligados, de tal suerte que cada especie cumple una función determinada. Por ejemplo, existen depredadores, parásitos, competidores, que influyen en la relativa abundancia de las otras especies. La comunidad natural se encuentra en equilibrio, es decir, sin grandes fluctuaciones en la cantidad de organismos.

Sin embargo, si por alguna razón se elimina a alguno de los componentes de este sistema se producen desequilibrios que pueden manifestarse en la proliferación de otras especies por falta de sus enemigos naturales. Un ejemplo se ha producido en Bolivia en las zonas de San Joaquín y Magdalena (Departamento del Beni), donde la reducción del número de felinos ha producido una proliferación de ratones de la especie *Calomys callosus* [15], que son reservorios del virus de la fiebre hemorrágica, produciendo una grave epidemia por contaminación de los alimentos. He aquí otro ejemplo de cómo la explotación irracional del medio ambiente repercute inmediatamente sobre sus actores, los humanos.

PROTECCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE [16]

Las principales causas de la desaparición de las especies son: la destrucción de sus hábitats naturales y su explotación irracional. Para las especies que han sufrido o sufren una fuerte presión de uso económico, SERNAP ha adoptado medidas —leyes que no sabemos qué tan bien se cumplen— de protección de su extinción o prohibición total de explotación.

Para analizar el estado de protección de la fauna silvestre en el país, se han establecido cuatro categorías:

a. Especies protegidas por la legislación boliviana. Se toman en cuenta a aquellas que figuran en "decretos supremos" vigentes o que establecen la prohibición total de su caza y de su comercio sin establecer límites de tiempo. Existen más de cien especies incluidas en esta legislación.

b. Especies de comercio internacional restringido. Son especies bolivianas (aproximadamente 200) que figuran en los apéndices I y II del convenio sobre Comercio internacional de especies americanas de fauna silvestre del CITES.

Como sabemos, el CITES tiene por objeto proteger, a nivel internacional, a especies que se encuentran en peligro de extinción haciendo que su comercialización este prácticamente prohibida o muy restringida.

c. Especies amenazadas de extinción. Están comprendidas las especies bolivianas que figuran en el diagnóstico mundial auspiciado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) de las especies que presentan diferentes grados de amenaza de extinción.

En Bolivia ya se han reportado dos extinciones: la chinchilla (*Chincilla lanigera)* en la década de los veinte, debido a una sobrexplotación de las poblaciones originada por el alto valor de su piel, y el umanto (*Orestias cuvieri)*, un pez nativo del lago Titicaca, cuyo último reporte data de la década del cuarenta. Su extinción se debió a la competencia desarrollada por las especies introducidas y también debido a la sobrepesca efectuada. Las dos extinciones documentadas ocurrieron en la primera mitad del siglo y en la región andina.

d. Especies exportadas oficialmente de Bolivia. Esta categoría ha sido creada para establecer comparaciones con las anteriores, de manera que se permita establecer el verdadero grado de protección de las especies. En el pasado se exportaban 10 de las 17 especies de primates existentes en el país, correspondiendo el mayor porcentaje (78 por ciento) al mono ardilla (*Saimiri sciureus)*, luego al mono araña negro (*Ateles paniscus)* y finalmente al mono bigotudo o "emperador" (*Saguinus imperator)*.

En la exportación de aves, el 99.6 por ciento correspondía a parabas, loros, cotorras, etc. (Psitácidos). Nores e Izurieta, en el

estudio sobre el estado actual de parabas y parabachis en Bolivia, puntualizan que dos especies (*Ara caninde* y *Ara rubrogenys*) y una subespecie (*Ara militaris boliviana*) son prácticamente exclusivas del país y se encontraban en peligro de extinción [17].

De reptiles solamente se exportaban tortugas y en poca cantidad. Se debe destacar que oficialmente, desde 1989, no se exportan animales, cosa por supuesto muy lejana de la realidad.

ÁREAS PROTEGIDAS

El Sistema de Áreas Protegidas Naturales de Bolivia (SNAP) se creó en 1992 a partir de la Ley del Medio Ambiente y comprende todas las zonas protegidas en el país que en sus diversas categorías tienen como objetivos centrales:

a. Proteger y conservar las especies amenazadas, en peligro de extinción o vulnerables.

b. Proteger y conservar las especies endémicas.

c. Proteger y conservar los hábitats y los recursos de los cuales depende la superviviencia de las especies.

Existían en 2001 veintiún áreas protegidas, muchas de ellas conectadas entre sí, y que significan más del diez por ciento de territorio del país. Se trata de un hecho muy positivo que esperamos pueda mantenerse en el futuro. Las áreas protegidas que constituyen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia son:

1. Parque Nacional Amboró
2. Parque Nacional Noel Kempff Mercado
3. Reserva de la Biosfera Estación Biológica del Beni
4. Parque Nacional Carrasco
5. Reserva Nacional de Fauna Ulla Ulla
6. Parque Nacional Sajama
7. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata
8. Parque Nacional Toro Toro
9. Parque Nacional Llica
10. Reserva Nacional de Fauna Eduardo Avaroa
11. Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro Sécure
12. Reserva Biológica Cordillera de Sama
13. Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía
14. Reserva de la Biosfera y Territorio Indígena Pilón Lajas

15. Parque Nacional Histórico Santa Cruz la Vieja
16. Reserva Nacional de Vida Silvestre Ríos Blanco y Negro
17. Reserva Nacional Amazónica Manuripi-Heath
18. Reserva Nacional de Fauna Andina Incacasani-Altamachi
19. Reserva Nacional de Fauna Yura
20. Parque Nacional y Área de Manejo Integrado Madidi
21. Parque Nacional y Área de Manejo Integrado Kaa-Iya del Gran Chaco.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ALGUNAS ÁREAS PROTEGIDAS EN BOLIVIA, VARIAS DE ELLAS VISITADAS POR NOSOTROS EN 2001 Y 2002

Parque Nacional Noel Kempff Mercado [18].

Ubicación. Noreste del departamento de Santa Cruz.

Provincia de Velasco. Ubicación fronteriza con el Brasil.

Superficie 914 000 has. Altitud de 750 a 200 mts.

Valores naturales y culturales sobresalientes: transición biogeográfica amazónica–cerrado, bosque húmedo estacional basal, bosque submontano muy húmedo, sabanas del cerrado. Destacan el gamo (*Ozotoceros bezoarticus)*, el mono titi (*Callithrix argentata)* y el jaguar *(Pantera onca)*. Por su ubicación en el escudo brasileño presenta impresionantes cataratas y farallones, lo cual le confiere una espectacular belleza escénica, hecho que pudimos comprobar durante nuestra visita a la parte sur del parque.

Especies de flora amenazadas y endémicas de Bolivia:

Árboles tropicales, palmas.

Especies de fauna amenazadas y endémicas de Bolivia:

Gamo, jaguar, tigrecillo, mono titi, paraba jacinta, zorzal (*Turdus haplochrous*) (endémico), tortuga de río, caimán.

Reserva de Biosfera Biológica del Beni (EBB).

Ubicación. Suroeste del departamento del Beni. Provincias Yacuma y Ballivián. Superficie 135 000 has. Altitud de 220 mts. en promedio.

Valores naturales y culturales sobresalientes: posición biogeográfica insular. Intrincado mosaico de bosques, humedales y sabanas. Bosque húmedo estacional basal, bosques de inundación, bosques pantanosos, sabanas de inundación estacional, pantanos de Ciperáceas y lagunas. Se conocen más de 400 especies

de aves, destacan el ciervo de pantanos (*Odocoileus dichotomus*), el caimán negro (*Melanosuchus Níger*) y el jaguar (*Pantera onca*), el pejichi (tatú carreta) (*Priodontes maximus*). Importante población étnica Chimane que desarrolla actividades culturales y tradicionales. Algunos sitios de valor arqueológico.

Especies de flora amenazadas y endémicas de Bolivia:

Mara (caoba), palma pachiuva, palo maría, cedro, tajibo morado, cuchi, jatata.

Especies de fauna amenazadas y endémicas de Bolivia:

Pejichi (tatú carreta), marimono (*Ateles*), manechi (Alouatta), jaguar, ciervo de pantanos (*Capimulgus candicans*), águila harpía, pato negro, zorzal (*Turdus haplochrous*) (endémico), peta (tortuga) de río, caimán negro.

Reserva de Biosfera y Territorio Indígena Pilón Lajas [19].

Ubicación. Región sur del departamento del Beni y centro este del departamento de La Paz. Superficie 400 000 has. Altitud de 2 500 a 250 mts.

Valores naturales y culturales sobresalientes: ubicada en el subandino pluvioso del noreste de Bolivia, posee una alta diversidad de ecosistemas como el bosque nublado de ceja, bosque pluvial subandino, bosque muy húmedo pedemontano, bosque húmedo estacional basal, palmares pantanosos de *Mauritia flexuosa*, sabanas edáficas en serranías altas. Destacan el jaguar (*Pantera onca*), la londra (*Pteronura brasiliensis*), la harpía (*Harpya harpija*), el marimono (*Ateles paniscus*). Se estiman más de 600 especies de aves. Posee una gran belleza escénica y algunos sitios de valor arqueológico.

Especies de flora amenazadas y endémicas de Bolivia:

Mara (caoba), cedro, asaí (palma de cera).

Especies de fauna amenazadas y endémicas de Bolivia:

Londra (nutria gigante), tropero (jabalí), taitetú (armadillo), marimono (*mono araña*) (*Ateles paniscus*), manechi (aullador) (*Alouatta*), anta (oso hormiguero), jaguar, águila harpía (*Harpya harpija*).

Reserva Nacional Amazónica Manuripi-Heath [20].

Ubicación. Región sur del departamento de Pando y una pequeña porción del norte de La Paz. Provincias Manuripi, Madre

de Dios, Iturralde en La Paz. Superficie 1'800 000 has. Altitud de 200 a 180 mts.

Valores naturales y culturales sobresalientes: Altamente representativa de la región amazónica Acre-Madeira, incluye bosques de tierra firme en terrenos con colinas terciarias, bosques de zarzales, bosque estacional de llanura aluvial, bosques pantanosos, palmares pantanosos de *Mauritia flexuosa*. La intensa y desordenada ocupación de tierra ha ocasionado severos impactos a los ecosistemas. La fauna silvestre se encuentra profundamente deteriorada debido a la cacería de subsistencia que han ejercido estacionalmente centenares de recolectores de castaña y goma desde principios del siglo.

Especies de flora amenazadas y endémicas de Bolivia:

Mara (caoba), asaí (palma de cera), castaña.

Especies de fauna amenazadas y endémicas de Bolivia:

Londra (nutria gigante), tropero (jabalí), taitetú (armadillo), marimono (mono araña), anta (oso hormiguero), *Callimico goeldii*, jaguar, águila harpía, pato negro, caimán negro, peta (tortuga) de río.

Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi[21].

Ubicación. Región noroeste del departamento de La Paz. Provincias Franz Tamayo e Iturralde. Superficie 1'895 740 ha. Altitud de 6 000 a 200 mts.

Valores naturales y culturales sobresalientes: ubicada en la región oriental de la cordillera Real. En función al rango altitudinal presenta una extraordinaria diversidad de ecosistemas, destacando ambientes periglaciares, páramo yungueño[22], bosque nublado de ceja, bosque húmedo de Yungas, bosque pluvial subandino, bosque seco mesotérmico (bien conservado), bosque muy húmedo pedemontano, bosque húmedo estacional basal, sabanas de inundación y palmares pantanosos. Con relación a la elevada riqueza de ambientes, constituye sin duda la región de Bolivia con mayor diversidad biológica, alcanzando una importancia continental. Se estiman más de 800 especies de aves. Destacan el jucumari (oso de antifaz) (*Tremarctos ornatus*), el tunqui (gallo de roca) (*Rupícola peruviana*), la londra (nutria gigante) (*Pteronura brasiliensis*), callitrícidos, el jaguar melánico o negro (*Pantera onca*), el ciervo de pantanos (*Odocoileus dichotomus*). Pre-

senta una espectacular belleza escénica y varios sitios de valor arqueológico.

Como podemos ver, leyendo sólo la riqueza biótica de estas reservas que visitamos, las potencialidades naturales de Bolivia son grandes. Ya no sólo destacan las áreas tradicionales de producción, es decir, la minero-petrolera y agrícola. También posee Bolivia algunos de los ecosistemas de mayor biodiversidad del mundo; sus bosques cubren la mitad del país y poseen casi 2000 especies arbóreas; en el país crecen plantas de importante valor económico y genético. Bolivia se encuentra entre los 10 países con mayor riqueza en vertebrados del mundo, entre los 15 con mayor variedad de primates y es uno de los 7 más ricos en aves del planeta.

La Ley del Medio Ambiente en Bolivia, promulgada en 1990, ha sido un gran acierto en un país en que se puede proteger en el sistema nacional de áreas protegidas el 10 por ciento del territorio.

Ahora bien, nuestra visita prospectiva a tres áreas reveló situaciones sumamente alarmantes. En general, no se cumplían al pie de la letra los propios reglamentos de las reservas. De hecho, los cuidadores tenían la tendencia universal de tratar de sacar recursos a los científicos que las visitaban con las autorizaciones reglamentarias.

Sin embargo, el impacto demográfico es aún muy bajo y el gobierno de Bolivia autoriza fácilmente la supervisión de sus áreas por organismos internacionales. Comparado con lo que sucede en México, pareciera que la situación de las áreas naturales de Bolivia en su conjunto es mejor que la de nuestro país. Sin embargo, si el país andino no logra sostener un desarrollo económico importante, su población acabará poco a poco por incidir negativamente sobre las áreas protegidas.

CONCLUSIÓN

En Bolivia, pocas especies están realmente amenazadas a nivel nacional [23], aunque hemos visto que muchas lo están en sus poblaciones locales.

En cuanto a los primates, varias especies son consumidas, como el mono araña, pero no existe ningún fenómeno comparable al del África.

La burocracia en Bolivia es aún más ineficiente que en nuestro país y las condiciones de vida son mucho peores con relación al ingreso *per capita*, así como todos los demás marcadores demográficos.

Lo que puede ayudar al país es casi exclusivamente su baja población. Bolivia tiene la posibilidad, ahora que cuenta con abundante gas en la región de Tarija, de mejorar el nivel y calidad de vida de su población humana sin perjudicar al medio ambiente.

En los siguientes decenios veremos si este país ha aprendido la lección de otras naciones que han destruido todo con el pretexto de que ayudaban a los humanos, cuando en realidad sólo empeoraron las condiciones del género *Homo* al deteriorar las condiciones ecosistémicas de los demás seres vivos.

NOTAS

1 Jorge Martínez-Contreras, Departamento de Filosofía, UAM-Iztapalapa, México y revista *Ludus Vitalis*, CEFPSVLT.
Deseamos agradecer a la UAM-Iztapalapa, en particular a su Consejo Académico, quien aprobara el proyecto multidisciplinario *Evaluación crítica y ética de la conservación y de la restauración ecológica*. Esta investigación contó también con los apoyos de los proyectos del CONACYT #: 25695- H y 2852-H. Agradecemos al Centro Lombardo la publicación de este libro.
2 Se diferencia coloquialmente al chimpancé "común" (*Pan troglodytes*) que cuenta con cuatro variedades, *verus, troglodytes, vellerosus* y *schweinfurthii* del mal llamado chimpancé enano, más bien un chimpancé grácil (*Pan paniscus*) mejor conocido ahora por su nombre congolés de *bonobo*.
3 Manu quiere decir "río" en la lenguas de la familia guaraní que dominan todavía en toponimia en la selva. La *lingua franca* es el brasileño, producto de los años de explotación del caucho en toda la región.
4 Cobija era un puerto boliviano en el Pacífico, perdido en su guerra con Chile a finales del siglo XIX. Se bautizó así a la capital del Departamento más pequeño del país en recuerdo de la salida al mar perdida.
5 Montes de Oca: 1997
6 *Ibid.*, p. 21.
7 *Ibid.*, p. 23.
8 Los datos para el censo del 2001 aún no están disponibles.
9 SERNAP: 2001
10 *Cf.*: http://www.mongabay.com
11 Montes de Oca: 1997: 537-589
12 Hershkovitz:1997
13 Mittermeir: 1988
14 SERNAP, *op. cit.*, *passim.*
15 http://memorias.ioc.fiocruz.br/93sup1/21.html
16 SERNAP: 2001, *passim*, Montes de Oca: 1997, *ibid.*
17 Nores e Izurieta:1984
18 Visitado por el grupo en mayo del 2002.
19 Visitada en su región baja por el grupo en mayo del 2002.
20 Esta fue visitada por nosotros en septiembre del 2001.
21 Visitada por nosotros parcialmente en 2001.
22 Región tropical de transición entre el altiplano y los llanos y selvas.
23 Especies de flora amenazadas y endémicas de Bolivia:
nogal, pino de monte, mara (caoba), cedro, asaí (palma de cera) (*Ceroxylon spp.*).
Especies de fauna amenazadas y endémicas de Bolivia:

Jucumari, titi, taruca, ciervo, jaguar, tropero, ciervo de los pantanos. *Anairetes alpinus*, águila crestuda, tunqui, harpía. *Oreotrochilus adela* (endémica), *Aglaeactis pamela* (endémica). *Grallaria erithrotys* (endémica). *Leptasthenura yanacensis, Satenes urubambensis. Tangara ruficiervix, Hemispingus trifasciatus.* (*Cf.* Montes de Oca: 2001, *op. cit., passim.*)

REFERENCIAS

Hershkovitz, Philip, 1990, "Titis, New World monkeys of the genus *Callicebus (Cebidae, Platyrrhini)*: a preliminary taxonomic review," *Fieldiana Zoology* 55.

Hershkovitz, Philip, 1997, *Living New World Monkeys (Platyrrhini)*, Vol. 1: *With an Introduction to Primates.*

Martínez-Contreras, J. (ed.) 2002, n *Primates: Evolución, cultura y diversidad*, México D.F., CEFPSVLT.

Martínez-Contreras, J., 2002, "La etología de los póngidos y su interés en el estudio de los hominoideos", en *Primates: Evolución, cultura y diversidad*, op. cit., pp. 101-119.

Martínez-Contreras, J. *et al*, 2003, *Naturaleza y diversidad Humana. Estudios evolucionistas*, México, D.F., CEFPSVLT.

Mittermeir, R. R., 1988, "Primate Diversity and the tropical Forest," en Wilson E. O. *et al.*, eds., *Biodiversity*, Washington, National Academic Press.

Montes de Oca, Ismael, 1997, *Geografía y recursos naturales de Bolivia*, tercera ed., La Paz, EDOBOL.

Nores e Izurieta, 1984, *Distribución y situación actual de las parabas en Bolivia* (documento no publicado, citado por Montes de Oca: 591).

SERNAP, 2001, *Sistema nacional de áreas protegidas de Bolivia*, La Paz, SERNAP (Ministerio de Desarrollo Sostenible).

ISLA GUADALUPE, MÉXICO: PRIORIDAD EN LOS PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN. UNA OPINIÓN INTERESADA[1]

FRANCISCO F. PEDROCHE[2]

> If enough species are extinguished, will ecosystems collapse and will the extinction of most other species follow soon afterwards? The only answer anyone can give is: Possibly. By the time we find out, however, it might be too late. *One planet, one experiment.*
>
> E. O. Wilson

INTRODUCCIÓN

La presente contribución tiene como objetivo principal llamar la atención sobre un espacio geográfico mexicano que no es muy conocido, la Isla Guadalupe, así como destacar algunas de las características que la hacen tan especial, la riqueza biológica que alberga, en particular, la referente a las algas marinas —objeto de estudio del que esto escribe— su ubicación en el contexto de la conservación de áreas naturales en México y, finalmente, enfatizar sobre algunos de los problemas de conservación que enfrenta, incluyendo la necesidad de tomar acciones que garanticen su integridad a largo plazo.

La posibilidad de participar en la expedición "Isla Guadalupe 2000", organizada por el Museo de Historia Natural de San Diego, California, nos dio la oportunidad de visitar esa isla, territorio de México, tan distante, geográfica y culturalmente de la mayoría de los mexicanos. La expedición estuvo compuesta por veintiséis miembros: ocho investigadores mexicanos, nueve norteamericanos, tres personas encargadas de los aspectos logísticos, cuatro integrantes de un equipo de filmación y un reportero asistido por un fotógrafo. Todos nos encontrábamos hermanados alrededor de la evaluación de algunos de los recursos naturales de la isla, de los posibles registros nuevos, de las especies potencialmente nuevas para la ciencia y las posibles respuestas a su

presencia o ausencia, así como de cómo resolver el problema de miles de cabras salvajes que devoran cada día una fracción de la vegetación oriunda y que reducen el bosque endémico poniéndolo en peligro de desaparición completa. Si éste se desvaneciera, con él se perderían varias especies de pájaros que se refugian, alimentan, reproducen y que han permanecido ahí por siglos, por no mencionar a las aves migratorias que temporalmente encuentran en sus alrededores los recursos para continuar su travesía.

La expedición partió del puerto de San Diego el día 3 de junio a bordo del barco *Shogun*, una embarcación de pesca deportiva, no equipada para el trabajo científico, pero que sí poseía todas las comodidades que hacen más ligera la tarea de investigación en lugares tan remotos como esta isla del Pacífico. El *Shogun* tiene 30 metros de largo y gracias a esta propiedad fue posible montar una plataforma que transportó a un pequeño pero eficiente helicóptero. Dos vehículos todo terreno (cuadrimotos) harían posible viajar a lo largo de la isla. El *Shogun* estaba capitaneado por Norman Kagawa, un hawaiano con estudios de licenciatura en biología. Cinco personas más lo apoyaron en las tareas de máquinas, lanchas fuera de borda, maniobras marinas, así como la piedra angular que mantuvo el ánimo de los participantes, el cocinero John, que con su ayudante mantuvieron en buena forma a todos los participantes.

Después de veintitrés horas de jornada arribamos a Isla Guadalupe. La visión de una cascada de nubes (fenómeno causado por la rápida condensación y enfriamiento del viento imperante denominado vórtices de Von Karmen) justo en la cima de la parte norte nos dio la bienvenida a los de la expedición, algunos de los cuales se encontraban maltratados por el oleaje de un mar oceánico que por momentos adquiría un color púrpura por mí nunca antes visto. Tan pronto como anclamos en el fondeadero del campo norte, Mel, el piloto del helicóptero, transportó a tierra las cuadrimotos, los tambos con combustible, los de agua potable, los equipos de campamento y a algunos de nosotros, que desde ese día permaneceríamos acampados en el bosque de pinos en la cima norte. Posteriormente, los líderes de la expedición se transportaron mediante el helicóptero a la base naval para presentar los permisos correspondientes y mantener informados a los ofi-

ciales de nuestras actividades a lo largo de siete días de trabajo continuo.

A partir de este momento, grupos de al menos dos investigadores se abocaron al estudio diario de sus objetos biológicos, a resolver sus incógnitas y a probar sus métodos, todo ello alrededor de los objetivos primarios de la expedición: a) evaluar el estado actual de las especies endémicas amenazadas, en particular un ave marina: el paíño o petrel de Isla Guadalupe (*Oceanodroma macrodactyla*), especie descrita en 1887, vista por última vez en 1912 y presumiblemente extinta en la Isla Guadalupe; b) visitar la cima del *Islote Adentro*, un peñasco de aproximadamente 220 metros de altura, situado en la porción sur de la isla que por su configuración se consideraba inexplorado y que, desde el punto de vista botánico, pudiera representar una fuente de sustento para la reincorporación de especies desaparecidas en la isla principal. En forma secundaria, los participantes procuraron el desarrollo de proyectos particulares o individuales paralelos que cada uno de los investigadores contemplaba.

GENERALIDADES SOBRE ISLA GUADALUPE

Isla Guadalupe es una isla de origen volcánico, característica que evidencian dos hermosas calderas, creada hace aproximadamente 8-10 millones de años y que nunca ha estado en contacto con el continente. Está separada de éste por 260 kms. de océano y por profundidades de hasta 3 600 mts. Se encuentra en los 29° 03' de latitud norte y los 118° 17' de longitud oeste, a 337 kms. de Ensenada, México, en dirección suroeste (figura 1). Sus dimensiones aproximadas son: 37 kms. de largo, 12 kms. de ancho y una altura máxima de 1 295 mts. representada por el monte Augusta, con una superficie total de 250 kms^2 (Moran, 1996). Dominan los acantilados que caen casi de manera vertical sobre un océano agitado, dejando pocas áreas susceptibles de desembarco. Las casi inexistentes playas arenosas se caracterizan por sus cantos rodados y su arena gruesa y oscura en la que descansan manadas de elefantes marinos (*Mirounga angustirostris*), una especie que a finales del siglo XIX se consideraba extinta y que gracias a los esfuerzos del gobierno mexicano, al decretar en 1922 a Isla Guadalupe como reserva, se ha recuperado exitosamente. En las

playas rocosas también es común observar otro mamífero marino tomando el sol, el lobo fino de Guadalupe (*Arctocephalus townsendi*) declarado como especie amenazada, víctima de la caza ilimitada de finales del siglo XVIII y principios del XIX, y que sólo hasta fechas recientes ha iniciado su incremento poblacional en Isla Guadalupe.

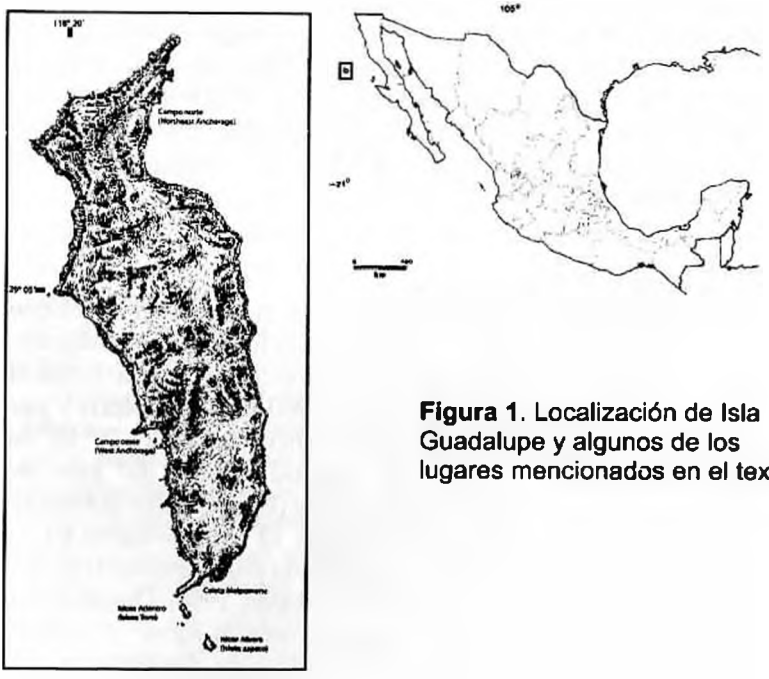


Figura 1. Localización de Isla Guadalupe y algunos de los lugares mencionados en el texto.

Figura 1. Ubicación de Isla Guadalupe y algunos de los nombres más conocidos en su toponimia (Modificado de *Hydrographic Office Map*, Secretary of Navy, USA, 1918).

El clima es controlado predominantemente por los sistemas climáticos del norte y en contadas ocasiones alguna tormenta tropical sureña (Morán, 1996). En términos generales, la precipitación pluvial anual asciende a los 129 mms. con predominancia en invierno y primavera, representando el verano la estación más seca. De acuerdo con García (1988) existen varios tipos de climas en la isla; el clima BWhs se presenta entre los 0 y los 800 msnm, es un clima muy árido, semicálido, con invierno fresco y una temperatura media anual entre 18° y 22°C y en el mes más frío es inferior a los 18°C. A altitudes mayores de 800 mts. el clima, muy árido, es templado y presenta temperaturas, en el mes más cálido, superiores a los 22°C. Es importante destacar que los vientos del noroeste y los ciclones tienen una influencia importante en la isla (A. Gómez-Pompa y R. Dirzo, 1995). La existencia de una neblina advectiva humecta considerablemente ciertas áreas de la isla favoreciendo el crecimiento de líquenes e incluso tiene un efecto amortiguador en las zonas arboladas. En cuanto a la zona costera, la temperatura superficial del agua oscila entre 15-20°C, con una amplitud de marea entre 1 y 2 mts. en promedio anual.

Se ha mencionado, en términos generales, que Isla Guadalupe posee un grado alto de endemismos, tanto en fauna como en flora, y por ello ha sido considerada por mucho tiempo un lugar muy especial desde el punto de vista biológico y un paraíso para cualquier naturalista. Sin embargo, el conocimiento sobre el que se basa esta aseveración está restringido sólo a algunos grupos taxonómicos (tabla 1). No existen datos sobre anfibios, reptiles o mamíferos terrestres nativos. Aunque es bien sabido que durante los aproximadamente 200 años de conocida la isla, ésta ha sufrido la introducción de perros, de gatos y de cabras. Estas últimas con el objetivo de alimentar a los marineros que hacían escala en la isla, provenientes de las Filipinas y con destino final en el puerto de Acapulco, o bien con el de sustentar a los explotadores de pieles de mamíferos marinos que se instalaron en ella durante los siglos XVIII y XIX.

Isla Guadalupe, en términos fitogeográficos, ha sido catalogada como una provincia independiente dentro de la región Pacífica Norteamericana, precisamente por el número alto de especies con distribución restringida (endemismos) y por su similitud florística con la provincia Californiana (Rzedowki, 1988).

Por la situación geográfica y características de la isla, el presidente Álvaro Obregón consideró un deber del Ejecutivo velar por la conservación y el debido aprovechamiento de los recursos del país; en particular le preocupaba "que nuestro exiguo acervo forestal peligraría si no se asegurara con toda previsión el establecimiento de zonas de reserva para garantizar la perpetua conservación de la vegetación forestal". Con este fundamento firmó, en 1922 y 1923, acuerdos declarando reservas forestales, con el carácter de inalienables e imprescriptibles, distintas porciones arboladas de la República entre las cuales figuraba Isla Guadalupe, en Baja California (De la Maza, 1999). El 6 de julio de 1928 fue decretada por el titular de la Secretaría de Agricultura y Fomento durante la administración del presidente Plutarco Elías Calles, como zona prohibida a la caza y pesca de especies animales y a la explotación de la flora, incluyendo las aguas territoriales que la circundan. A principios de la administración del presidente Miguel de la Madrid, el manejo del área pasó a manos de la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), ahora denominada Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), donde se le asignó la categoría de reserva especial de la biosfera (SEMARNAP-INE, 1999).

FICOLOGÍA DE ISLA GUADALUPE

Composición florística. Las algas marinas de Isla Guadalupe fueron estudiadas por primera vez y las descripciones publicadas en 1930 por Setchell y Gardner, basados en recolectas llevadas a cabo por Edward Palmer durante 1875. Ya en ese entonces los autores enfatizaron el alto número de endemismos presentes, pues de una lista de 98 especies, 27 (28 por ciento) sólo se presentaban en la isla (Setchell y Gardner, 1930, pp. 112-113). A esta primera incursión se sumaron varias, aunque no muchas, debido a las dificultades para visitar una isla tan alejada y de propiedad mexicana. A manera de resumen, se puede concluir que durante los últimos 130 años Isla Guadalupe ha recibido a los siguientes ficólogos o recolectores científicos de algas: Palmer en 1875, 1889; Brandegee en 1897; Mason durante 1925; Howell y Clark en 1932; Hubbs en 1946; Dawson en 1949; Silva y Limbaugh durante 1950 y Stewart en 1983. Para una excelente y detallada recopilación

sobre algunas de estas visitas se puede consultar a Stewart y Stewart (1984). Posteriormente, en 1990, se realizó la expedición Cordell, que aunque cuyo objetivo principal fueron las Rocas Alijos, un grupo de riscos situados a una distancia aproximada de 550 kms. en dirección sureste de Isla Guadalupe, las similitudes florísticas entre estas dos localidades ameritaron su mención gracias a la publicación de los resultados ficológicos de esta expedición por Silva *et al.* (1996).

El listado actualizado de Stewart y Stewart (1984) arrojaba un número total de 213 taxa (especies y variedades): 21 Chlorophyta (3 registros nuevos), 35 Phaeophyceae (14 registros nuevos), 157 Rhodophyta (9 registros nuevos). El trabajo de los Stewart, principalmente con recolectas de la zona inframareal (aquella área de la playa que permanentemente se encuentra sumergida), adicionó 26 nombres a los ya conocidos como presentes en la isla. El número de *taxa* asentados en la tabla uno del presente trabajo difiere del mencionado por Stewart y Stewart (1984) en un 40 por ciento, es decir, 86 nombres han sido reducidos a sinonimia o son nombres mal aplicados, dándonos una biodiversidad específica para Isla Guadalupe de 127 *taxa* (Pedroche *et al.*, datos sin publicar).

Sin embargo, aunque el número total de nombres actuales reconocidos ha disminuido, 31 *taxa* se encuentran solamente en Isla Guadalupe (tabla 2). De ellos, 17 han sido descritos como especies nuevas para la ciencia, con material proveniente de la isla, sin haber sido registrados para otro lugar. Esto nos indica que hay un endemismo probable que asciende a 13 por ciento (tabla 1). Las restantes 14 entidades están también restringidas a Isla Guadalupe, aunque existen registros de ellas para otras partes del mundo. En total, un 25 por ciento de los 127 *taxa* reconocidos como habitantes de la isla son exclusivas de ella. El Pacífico de Baja California, con una extensión aproximada de 1 400 kms., posee 742 *taxa* registrados (Pedroche y Sentíes, 2003), de los cuales aproximadamente 300 son particulares de esta región. Isla Guadalupe, con sólo 100 kms. de costa, contiene el 10 por ciento de las especies exclusivas del litoral occidental de Baja California. Estos datos resultan relevantes al argumentar el valor de este espacio geográfico en la conservación de la ficoflora regional del Pacífico mexicano.

Afinidades ficoflorísticas. Tanto Isla Guadalupe como la porción occidental de Baja California son áreas de mucho interés desde el punto de vista de la biología marina, pues albergan organismos propios de las zonas de aguas frías norteñas, y gracias a ello la riqueza específica de nuestros mares se ve aumentada considerablemente. Junto con la porción sur de California, Estados Unidos, Isla Guadalupe y parte de la península de Baja California integran la región conocida como "californiana cálido templada", delimitada al norte por aguas que no descienden de los 18°C y que geográficamente se ubican en Point Conception, California. Al sur, Bahía Magdalena representa el límite con aguas de hasta 20°C más al sur se extiende la región propiamente tropical. Sin embargo, estos límites no son tan claros ni tajantes, especies con capacidad de soportar temperaturas más altas o más bajas, dependiendo si descienden del norte o ascienden del sur forman un intrincado mosaico de organismos templado fríos, templado cálidos y tropicales. En términos ficológicos, esta región es la más rica, en número de especies, del país. Una razón más para vigilar su integridad.

Por lo que respecta a Isla Guadalupe en lo particular, las circunstancias antes expuestas se manifiestan en la presencia de elementos provenientes de las diversas regiones. Por ejemplo, en la parte sur de la isla los géneros *Padina, Sargassum, Galaxaura, Liagora, Microdictyon*, entre otros, hablan de su naturaleza tropical, mientras que la presencia de *Porphyra, Desmarestia, Eisenia, Corallina*, por nombrar algunas, demuestran la influencia de aguas frías. Algunos elementos típicos de la flora del Indo-Pacífico, como *Codium latum*, abren preguntas sobre la dispersión o naturaleza vicariante de ciertos miembros de la flora de Isla Guadalupe. Así, esta isla es una combinación de especies de varias regiones con un buen toque de endemismos (Dawson, 1953, 1960; Stewart y Stewart, 1984).

EL GÉNERO *CODIUM* EN ISLA GUADALUPE, UNA RAZÓN

Durante la expedición "Isla Guadalupe 2000", nuestros esfuerzos estuvieron enfocados a la búsqueda y certificación de la presencia del género *Codium* y a constatar la condición de excepcional de esta isla con relación a este grupo de organismos. El género

Codium está integrado por algas verdes (*Chlorophyta*) marinas que no desarrollan paredes celulares y que esto las hace ser consideradas como células multinucleadas gigantes. Algunas especies pueden alcanzar los 10 mts. de longitud, una de ellas presente en Isla Guadalupe. Estas algas crecen a lo largo de todo el planeta, con excepción de las regiones polares. El grupo de organismos está compuesto por unas 120 especies y en particular el Pacífico mexicano cuenta con 13 de estas 120 especies (Pedroche *et al.*, 2002). Los registros previos de este tipo de organismos en Isla Guadalupe indicaban la existencia de cuando menos siete nombres diferentes, ¡más de la mitad de especies en un solo lugar! Una revisión previa de los ejemplares depositados en diferentes herbarios de México y Estados Unidos hacían dudosa la presencia de uno o dos de sus representantes. Sin embargo, la visita en 1950 a la Isla Guadalupe de Paul C. Silva, especialista en el género e investigador de la Universidad de California en Berkeley, mostraba la posibilidad de que dos especies nuevas para la ciencia se dieran lugar en este lugar remoto.

De esta manera, durante la expedición debíamos confirmar la existencia de los registros previos, obtener tejido fresco para análisis de ADN que permitieran en un futuro cercano hacer estudios de genética y filogenia (relaciones de parentesco entre miembros de un grupo) para certificar el número final de especies, esclarecer los posibles vínculos con especies afines en el continente o con áreas geográficas distantes como Japón y, finalmente, corroborar la presencia o ausencia de la especie invasora *Codium fragile* ssp. *tomentosoides*, común en las costas de California, en Estados Unidos, y considerada una amenaza para la flora local y con posibilidades de extender su presencia hacia las costas de Baja California.

Durante los días que permanecimos en la isla visitamos cuatro localidades diferentes: Campo Norte, Campo Sur (*Melpomene Cove*), Campo Tepeyac (*West Anchorage*) y el islote Zapato (figura. 1). Campo Norte es una playa de cantos rodados con oleaje moderado y en el cual no fue posible ubicar representantes del género. Por el contrario, las otras tres localidades son lugares que poseen una serie de pozas de marea y canales de corriente producidos por la erosión del mar sobre rocas volcánicas que brindan una gran cantidad de microambientes donde se desarrollan exu-

berantemente las algas marinas y entre ellas especies del género *Codium*. En el islote Zapato, por la posición de la playa y el fuerte oleaje, no fue factible la recolecta. Campo Tepeyac y Campo Sur fueron visitados en dos ocasiones y ejemplares de las especies que crecen en pozas y canales se recolectaron empleando las técnicas convencionales, desprendiendo talos completos de forma manual y, en algunas ocasiones recurriendo al buceo libre. No fue posible realizar inmersiones con equipo de buceo debido a la presencia de numerosos tiburones en la zona, lo cual restringió nuestra búsqueda sólo a especies que habitan en lugares someros, no pudiendo registrarse las zonas de aguas más profundas.

Como resultado de estos estudios, del examen de especímenes depositados en herbarios procedentes de las expediciones anteriores y del análisis de ADN realizado en fragmentos de tejido de los ejemplares obtenidos durante la expedición "Isla Guadalupe 2000" llegamos a demostrar la existencia de seis de las siete especies reportadas previamente, así como a confirmar las expectativas del doctor Silva de dos nuevas especies para la ciencia (Pedroche, 2001; Pedroche *et al.*, 2002). Esto aumenta el número antes mencionado, dejando a esta isla con 8 de las 13 especies de este género en el Pacífico de México. Ninguna de ellas corresponde a la especie invasora (*Codium fragile* ssp. *tomentosoides*) reportada para la costa de California en Estados Unidos. De esta forma, el 62 por ciento de la riqueza específica de *Codium* en este litoral se encuentra presente en Isla Guadalupe. No existe lugar alguno en la costa del Pacífico americano con este porcentaje, una razón más para prevenir el deterioro ambiental en esta región.

CONSIDERACIONES FINALES

Las islas siempre han sido objeto de fascinación por parte de exploradores, navegantes, piratas, aventureros, biólogos y turistas en general. Todos tenemos una parte pequeña de alguno de éstos. En ellas vemos un refugio, un lugar tranquilo para aislarnos de lo que conocemos como civilización. Aunado a todo esto, las islas poseen una importancia biológica inigualable, como laboratorios en los que se pueden observar procesos no alterados por factores presentes en los continentes. Aunque en el presente algunas de las islas están ocupadas por seres humanos, existen

todavía muchas sin la intervención de estos seres, lo cual ya representa una ventaja al poder estudiar animales y plantas en su ambiente natural sin que estén "acostumbrados" a la presencia de estos animales tan particulares.

Estudios sobre las islas han demostrado que su aislamiento geográfico es un estímulo para la formación de nuevas especies (especiación) y que los patrones y procesos de evolución no son siempre semejantes a los que ocurren en los continentes. Las islas son efímeras, desde el punto de vista geológico y con rápidos cambios ecológicos que repercuten en la permanencia en tiempo y en espacio de sus componentes biológicos (Stuessy y Ono, 1998). No olvidemos que parte de los fundamentos de la teoría de la evolución tuvieron su origen en las observaciones de Darwin en las Islas Galápagos.

Isla Guadalupe se encuentra en este marco de referencia y por ello adquiere importancia relevante su conservación. Como lo apunta el título de este trabajo, desde la perspectiva del ficólogo, mi opinión sobre esta isla no es desinteresada. Creo firmemente que las especies de algas marinas que esta isla posee deben de mantenerse a toda costa ya que representan, en gran parte, la porción prístina de lo que fuera la composición ficoflorística en los litorales del continente. Litorales con impactos y alteraciones de formas muy diferentes y en intensidades hasta el momento desconocidas. Además, el lugar contiene un componente endémico que enriquece, como se había mencionado, el acervo de algas marinas que nuestro país posee. Otro aspecto que vale la pena resaltar es que afortunadamente esta isla no es puerto para grandes buques cargueros o de pasajeros, por lo que se encuentra libre del intercambio de aguas de lastre y con ello de la introducción de especies exóticas que mermen la flora nativa.

Desgraciadamente, este panorama "marino" no es compartido en cuanto a las plantas y animales que pueblan la porción terrestre de la isla. La introducción, desde hace tiempo, de cabras ha ocasionado que diferentes tipos de vegetación y especies estén cercanas a la extinción. Resultados de la expedición "Isla Guadalupe 2000" mostraron que los árboles más jóvenes del bosque de pino de Guadalupe, especie endémica de esta isla, tenían aproximadamente 150 años. Esto quiere decir que retoños o plántulas nuevas son devoradas continuamente, impidiendo la recupera-

ción de la población de esta especie. Sólo algunas especies de plantas se han salvado de este pastoreo al crecer en acantilados o barrancas que son inaccesibles a las cabras. Islote de Afuera puede representar la fuente de recuperación de algunas de las especies nativas de Isla Guadalupe, pero antes de llevar a cabo cualquier acción hay que reducir el impacto que estos animales están teniendo activamente sobre el sistema. Por otra parte, Isla Guadalupe puede representar el semillero que permitiría en el presente y en un futuro cercano la recuperación, por reintroducción y por mejora genética (por entrecruza) de algunas especies presentes en el continente.

Aunque Isla Guadalupe se encuentra actualmente bajo la protección de diversas secretarías de Estado, en particular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), acciones concretas y a corto plazo deben de ser implementadas para garantizar la conservación y recuperación de esta isla. Programas de erradicación para las cabras deben de ser efectuados sin demora. Se debe controlar estrictamente el movimiento de gente, principalmente de pescadores y de sus familias, para evitar su expansión, así como la introducción de otras especies ajenas a la isla. Ejemplo de éstas son algunos perros y gatos que vagan por sus alrededores. Deben ser inspeccionadas todas las embarcaciones que arriben o anclen en las inmediaciones del espacio isleño para evitar el ingreso de especies exóticas o invasoras.

Para terminar, quisiera tomar textualmente, aunque traducidas por mí al español, las palabras del jefe de la expedición, doctor Exequiel Ezcurra:

> En un mundo en el cual mucha gente piensa que las fronteras verdaderas de la ciencia se encuentran en el manto profundo de la Tierra, en las moléculas y en las partículas subatómicas, o bien en el espacio exterior, ¿cuál es la contribución que podemos hacer con una expedición de historia natural que podría parecer un anacronismo del siglo XIX?

Desde mi punto de vista, este tipo de estudios permite la actualización, el seguimiento, la evaluación y la propuesta de alternativas para frenar, paliar o componer los estragos que los seres

humanos estamos haciendo en diversas partes del planeta. También, en algunos casos, las islas nos iluminan sobre la posibilidad de recuperar genes, organismos y ecosistemas a partir del tesoro que siguen encerrando en sus confines.

AGRADECIMIENTOS

Mi participación en la expedición "Isla Guadalupe 2000" no hubiera sido posible de no ser por la cooperación de las secretarías de Gobernación, Marina y Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, al proporcionarme los permisos correspondientes. El director del programa denominado Biodiversity Research Center of the Californias, del Museo de Historia Natural de San Diego, el doctor Exequiel Ezcurra, me brindó todo su respaldo para participar en la expedición que ellos habían organizado y que la National Science Foundation financió e integrar así, con todos los participantes, un grupo multidisciplinario y binacional. La parte experimental y referente al género *Codium* de este trabajo fue apoyada por una subvención del Instituto México-Estados Unidos de la Universidad de California (UC MEXUS) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT), UCMEXUS/99-04.

Panorámica de Isla Guadalupe.

Tabla 1. Biodiversidad registrada en Isla Guadalupe.

Grupo biológico	Número de *taxa*	Porcentaje probable de endemismo	Referencia
Algas[1]	127	13%	4
Bryophyta	36	*	2
Líquenes	104	*	2
Plantas vasculares	216	15%	2
Caracoles terrestres	14	80%	2, 3
Moluscos marinos	193	5%	2, 3
Insectos	90	22%	2, 3
Peces	125	4%	2
Aves	120	*	3

* desconocido; 1 (incluye Chlorophyta, Phaeophyceae y Rhodophyta); 2 (Moran, 1996); 3 (INE, 2003); 4 (Pedroche *et al.*, Catálogo de las algas marinas bentónicas del Pacífico de México, en revisión).

Tabla 2. Especies con distribución restringida a Isla Guadalupe

Chlorophyta	
Pringsheimiella scutata (Reinke) Marchewianka	2
Microdictyon palmeri Setchell	1
Chaetomorpha picquotiana Montagne ex Kützing	2
Siphonocladus pusilloides Setchell y Gardner,	1
Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh *[var. laetevirens] f. Cylindracea* (Sonder) Weber-van Bosse	2
Codium dawsonii P.C. Silva, F.F. Pedroche *et* M.E. Chacana	2
Codium latum Suringar subsp. *palmeri* (Dawson) P.C. Silva	1
Codium schmiederi P.C. Silva, F.F. Pedroche et M.E. Chacana	1
Phaeophyceae	
Pilocladus codicola (Setchell y Gardner) Ardré	1
Halothrix lumbricalis (Kützing) Reinke	2
Chnoospora pannosa J. Agardh	2
Eisenia desmarestioides Setchell et Gardner	1
Eisenia masonii Setchell y Gardner	1
Stolonophora brandegeei (Setchell et Gardner) Nizamuddin	1
Rhodophyta	
Peyssonnelia guadalupensis E.Y. Dawson	1
Lithothamnion guadalupense E.Y. Dawson	1
Hypnea valentiae (Turner) Montagne var. *gardneri* Hollenberg	2
Mychodea episcopalis J. Agardh	2
Reticulobotrys catalinae E.Y. Dawson	2
Aglaothamnion byssoides (Arnott ex Harvey) L'Hardy Halos et Rueness	2
Aglaothamnion cordatum (Børgesen) Feldmann-Mazoyer	2
Ceramium avalone Dawson	2
Ceramium evermannii Setchell y Gardner	1
Ceramium ornatum Setchell y Gardner	1
Pleonosporium sacchoriza Setchell y Gardner	1
Pterothamnion heteromorphum (J. Agardh) Athanasiadis *et* Kraft	1
Platysiphonia parva P. Silva et Cleary	1
Janczewskia solmsii Setchell et Guernsey	2
Laurencia snyderae Dawson var. *guadalupensis* Dawson	1
Polysiphonia guadalupensis Setchell et Gardner	1
Polysiphonia mollis var. *tongatensis* (Harvey ex Kützing) Hollenberg	2

1. Endémica (conocida sólo para Isla Guadalupe); 2. Isla Guadalupe y otro lugar en el mundo, ausente en el resto del pais. Tomado de Pedroche *et al.* (Catálogo de las algas marinas bentónicas del Pacífico de México, en revisión)

NOTAS

1 Trabajo desarrollado durante el proyecto multidisciplinario UAM-I: *Evaluación crítica y ética de la conservación y restauración ecológicas.* La porción experimental fue apoyada por una subvención del Instituto México-Estados Unidos de la Universidad de California (UC MEXUS) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT) a través del proyecto: *Monographic studies of the marine green algal genus Codium in California and Pacific Mexico.*

2 Francisco F. Pedroche. Departamento de Hidrobiología, UAM-Iztapalapa, Apdo. Postal 55-535, México, D. F. 09340, México. University Herbarium, University of California 1001 VLSB # 2465, Berkeley, CA 94720-2465, USA.

REFERENCIAS

De la Maza Elvira, R. 1999. "Una historia de las áreas naturales protegidas en México". En: SEMARNAP-INE. *Areas naturales protegidas de México. Una guía interactiva.* [CD-ROM]. México, D.F.

García, E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen.* 4a. ed. Offset Larios. México.

Gómez-Pompa, A. y R. Dirzo. 1995. *Reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México.* INE y CONABIO.

INE (Instituto Nacional de Ecologia). 2003. *Isla Guadalupe.* http://www.ine.gob.mx/dgoece/con_eco/conhc/isla_guadalupe.html. Revisado 2003 Junio 18.

Moran, R. 1996. "The flora of Guadalupe Island", Mexico. *Memoirs of the California Academy of Sciences* 19.

Pedroche, F.F. 2001. "Estudios filogenéticos del género *Codium* (Chlorophyta) en el Pacífico mexicano. Uso de ADNr mitocondrial". *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN.* 47: 109-123.

Pedroche, F.F. y A. Sentíes G. 2003. "Ficología marina mexicana. Diversidad y problemática actual". *Hidrobiológica* 13: 23-32.

Pedroche, F.F.; P.C. Silva y M. Chacana. 2002. "El género *Codium* (Codiaceae, Chlorophyta) en el Pacífico de México". En: Sentíes, A. y K.M. Dreckmann (Eds.). *Monografías ficológicas.* UAM-Iztapalapa y Red Latinoamericana de Botánica. Pp. 11-74.

Pedroche, F.F.; P.C. Silva; L.E. Aguilar-Rosas; K.M. Dreckmann y R. Aguilar-Rosas. (en revisión). *Catálogo de algas marinas bentónicas del Pacifico mexicano.*

Rzedowski, J. 1988. *Vegetación de México.* Limusa. México, D. F.

SEMARNAP-INE. 1999. *Areas naturales protegidas de México.* Una guía interactiva. [CD-ROM]. México, D.F.

Silva, P.C., R.A. Rasmussen, H. Krauss y P. Avila. 1996. "Marine flora of Rocas Alijos". In: R. W. Schmieder (Ed.). *Rocas Alijos.* Netherlands, Kluwer Academic Publishers, pp. 227-236.

Stewart, J.G. y J.R. Stewart. 1984. "Marine algae of Guadalupe Island, Mexico, including a checklist". *Ciencias Marinas* 10(2): 129-134 (inglés); 135-148 (español).

Stuessy, T.F. y M. Ono. 1998. "The current status of our knowledge and suggested research protocols in island archipelagos". *In*: Stuessy, T.F. y M. Ono (Eds.). *Evolution and speciation of island plants.* Cambridge University Press. Cambridge, pp. 325-332.

UN ESFUERZO DE CONSERVACIÓN DE MURCIÉLAGOS EN EL CENTRO DE MÉXICO

¿PUEDE EL CIENTÍFICO DESARROLLAR ACCIONES AMPLIAS HACIA LA CONSERVACIÓN ECOLÓGICA A LARGO PLAZO?

RICARDO LÓPEZ-WILCHIS

A MANERA DE INTRODUCCIÓN

La vida y obra de los murciélagos es casi totalmente desconocida para la mayoría de la gente. Se les considera como seres horrendos, sucios y peligrosos; se les acusa de ser transmisores de muchas enfermedades; se les asocia con el mal, con brujas y demonios; han sido fuente de inspiración para muchas leyendas, mitos y supersticiones. Sin embargo, nada hay más alejado de la realidad.

El conocimiento de su importancia ecológica y de los beneficios que aportan a la humanidad ha quedado restringido a las personas que se han dedicado profesionalmente a su estudio. Pocos saben que los murciélagos juegan un papel muy importante en el mantenimiento y la conservación de ecosistemas. Difícilmente podrá subsistir una selva tropical húmeda o un bosque de cactáceas si se elimina a los murciélagos; en ambos ecosistemas muchas flores son polinizadas y diversos frutos son dispersados por la acción de los murciélagos. Además, estudios recientes han puesto de manifiesto que son excelentes controladores de plagas de insectos y que si se eliminan o se extinguen, las cosechas de muchos cereales, frutos y hortalizas, al igual la explotación de los bosques madereros, pueden verse fuertemente afectados.

Los murciélagos son mamíferos interesantes tanto por su evolución como por su relación histórica con los humanos; han habitado nuestro planeta desde hace aproximadamente cincuenta millones de años y coexisten con la mayoría de las poblaciones humanas. Desde entonces y hasta la actualidad siguen cumpliendo con un papel muy importante para los ecosistemas. Tal es su

importancia que en algunas culturas y pueblos aborígenes los han llegado a considerar como dioses, aunque muchas otras, por el contrario, principalmente por desconocimiento de su función ecológica, los han rodeado de superchería y de mitos diabólicos.

GENERALIDADES DE LOS MURCIÉLAGOS

Los murciélagos, a pesar de ser muy abundantes en cualquier parte del mundo, generalmente pasan inadvertidos para la mayoría de las personas; esto se debe quizás a sus hábitos nocturnos, al tipo de refugios que utilizan, a su vuelo sigiloso y a su tamaño pequeño en general. En América, su presencia ha sido detectada en ambos extremos del continente, desde la isla de Southampton, al norte de Canadá, hasta la Tierra del Fuego y están presentes incluso en islas localizadas a casi 1 000 kms. de las tierras continentales.

En el África existen más especies de murciélagos que de cualquier otro grupo de mamíferos. Se estima que en el mundo hay más de 850 especies.

En nuestro continente ocupan el segundo lugar dentro de los mamíferos en cuanto a diversidad y únicamente son superados, en lo que respecta al número de especies, por los roedores (ratones, ardillas, tuzas, etcétera). Es en las regiones tropicales, principalmente en América Central y en Sudamérica, donde son más abundantes y en muchos casos representan el grupo dominante de mamíferos tanto en número de individuos como de especies.

En México existen aproximadamente 140 especies y es uno de los países más ricos en murciélagos del mundo.

Etimológicamente, la palabra murciélago proviene del latín *mus caecus alalus*, ratón ciego alado. Pero los murciélagos no son ratones viejos a los que les salen alas como se creía; existe una gran diferencia entre los murciélagos y los ratones, y ésta es mayor aún que la que existe entre el hombre y los monos antropoides.

El nombre científico bajo el cual se reúne a los miembros de este grupo en el orden *Chiroptera* (*chiro*, mano, *pteron*, ala), refleja la conformación de sus alas, las cuales están formadas por pliegues membranosos unidos a los costados del cuerpo así como a los alargados huesos de los dedos. Entre las patas se presenta un

pliegue membranoso que en algunos casos envuelve parcial o totalmente a la cola y que también interviene durante el vuelo.

Su capacidad de vuelo nocturno les ha permitido ocupar un lugar semejante al que tienen las aves durante el día, aunque éstas han explotado diversos estilos de vida aún no desarrollados por los murciélagos (como nadar, bucear y correr). Por otra parte, la diversidad en las aves es mucho mayor, pues su número de especies es casi diez veces más grande que el número de especies de murciélagos. Se considera que la gran diversidad de aves se debe a su antigüedad sobre la Tierra, ya que el registro fósil de éstas data de 135 millones de años, mientras que *Icaronycteris index*, el murciélago fósil más antiguo que se conoce, tiene una edad de 60 millones de años.

También es falsa la creencia popular de que estos organismos son ciegos, ya que todos los murciélagos poseen ojos y pueden ver en grado variable; sin embargo, al volar o al capturar a sus presas la gran mayoría se orienta casi exclusivamente por el oído. Lo anterior fue demostrado por Spallanzani en 1794, pero no fue sino hasta los años treinta del pasado siglo que D. R. Griffin comprobó que usan los ecos de sus propias voces para localizar obstáculos y para la captura de sus presas. Para describir este comportamiento acuñó el término *ecolocación*. Hay que señalar que la ecolocación no sólo les permite ubicar un obstáculo o una presa; también mediante ella calculan a qué distancia se encuentra un objeto, así como su forma, textura, dirección y velocidad.

Los murciélagos producen muchas vocalizaciones como medios de comunicación, pero los chillidos emitidos cuando están en sus refugios o en las manos de alguna persona no son voces de ecolocación. Un animal "ecoloca" cuando produce sonidos apropiados y es capaz de escuchar sus ecos. Para lograrlo, utiliza sonidos de alta frecuencia que cubren un rango entre 20 y 200 kilohertz y son inaudibles para los humanos.

Se ha visto que la ecolocación está asociada a la estructura de la cara y las orejas; entre las diversas especies existe una considerable y fantástica variación en estos rasgos. Hay especies con orejas simples; otras poseen enormes orejas con diferentes grados de ornamentación; algunas tienen caras relativamente sencillas y otras grotescas estructuras en forma de hoja, herradura, etcétera.

La mayoría de los murciélagos son pequeños. Las llamadas "zorras voladoras" que habitan en el África, Asia y Australia, y que llegan a pesar más de un kilogramo y a alcanzar casi dos metros de tamaño, son los gigantes del grupo; la mayoría de las especies están por debajo de los 50 gramos.

LOS MURCIÉLAGOS Y EL HOMBRE

Desde tiempos remotos, los murciélagos han jugado un papel muy importante en las diferentes culturas humanas. En torno a estos organismos gira una serie de mitos y leyendas que distan mucho de ser realidad. Son animales de hábitos nocturnos a los que les gusta vivir en lugares oscuros, húmedos y abandonados (casas, minas, árboles huecos, cuevas naturales, etc.), y esto ha provocado que la gente supersticiosa y con mucha imaginación haya creado historias diabólicas y fantasiosas en las que los personajes centrales son los murciélagos.

Sin embargo, los murciélagos también han sido venerados y respetados por diversas culturas tanto orientales como occidentales. Es quizás en las antiguas culturas de Mesoamérica donde se le ha representado con mayor notoriedad. Sus imágenes se encuentran en jeroglíficos mayas de Palenque, Copán y Tulum; son abundantes en vasijas y figuras de barro de origen totonaca, en pectorales y urnas funerarias mixtecas, y presentes en las piezas de oro elaboradas por los orfebres precolombinos de Costa Rica.

Fernández de Oviedo, en 1526, menciona que para los habitantes de San Juan (hoy Puerto Rico) representaban una fuente de alimento. Práctica que desapareció en la isla, pero que se mantiene vigente en algunas partes del África, Asia y Oceanía.

No sólo en las viejas culturas han estado presentes; también todas las artes del mundo moderno se han ocupado de ellos. Han sido considerados en la música y en el canto (J. Strauss), en el teatro (W. Shakespeare), en la pintura (Van Gogh, A. Kubin, F. Toledo), en la escultura (D. Whistler), en la poesía (L. Byron, D. H. Lawrence); pero es en la literatura (B. Stoker, A. Henestrosa, R. Bloch, S. King, etc.) donde indudablemente se ha hecho mayor mención de ellos.

Murciélago. Cultura totonaca

Por desgracia, el interés del hombre en los murciélagos no se ha limitado al aspecto alimentario, religioso o artístico; durante la Segunda Guerra Mundial fueron considerados seriamente como una arma biológica. El ejército de Estados Unidos capturó a cientos de miles de murciélagos que fueron entrenados para transportar bombas incendiarias, y a pesar del éxito obtenido a nivel experimental, el proyecto fue desechado, al parecer por la llegada de la bomba atómica.

Actualmente, el interés sobre estos mamíferos ha ido en aumento dada su relación con aspectos de salud, economía y otras actividades que desarrolla el hombre. Existe un gran número de agentes patógenos asociados a los murciélagos, lo cual los hace susceptibles de ser transmisores de una gran cantidad de enfermedades; sin embargo, con excepción de la rabia y de la histo-

plasmosis (enfermedad fúngica), tienen un papel muy marginal en las infecciones que afectan al hombre. La amenaza que representan para la salud humana es ínfima comparada con la causada por otros mamíferos, entre ellos los domésticos.

Aun en el caso de la rabia, el número de transmisiones al hombre por murciélagos a nivel mundial es sumamente bajo y sus principales efectos negativos radican en las grandes pérdidas que causa a la ganadería de los países americanos en desarrollo; no obstante, existen otras infecciones que si se comparan con las producidas por los murciélagos estas últimas se vuelven insignificantes.

Los murciélagos frugívoros en ocasiones han sido considerados como una plaga, pero los reportes de pérdidas económicas significativas son escasos y restringidos a muy pocas regiones del Viejo Mundo.

La realidad es que hace falta mucha información sobre estos singulares mamíferos. El público en general, y en particular los habitantes de los lugares donde se encuentran sus refugios, debe conocer su importancia y los beneficios que estos organismos nos están aportando, pues a falta de esta información se les mata por considerarlos dañinos, se sigue perturbando su entorno ecológico y destruyendo los lugares que los murciélagos ocupan para descansar, hibernar, mantener protegidas a sus crías, así como para realizar muchas de sus funciones biológicas. Estos organismos son muy frágiles y están siendo fuertemente afectados por las actividades humanas, con el agravante de que poco se ha hecho para tratar de protegerlos.

Si bien los murciélagos han sido abordados por la ciencia desde hace mucho tiempo, su importancia como objeto de investigación continúa en aumento. Cada día es mayor el número de personas interesadas en estudiarlos, pues las intensas investigaciones realizadas durante los últimos años, además de revelar muchos de los fascinantes aspectos de la vida de estos animales, han puesto de manifiesto que todavía es mucho lo que falta por descubrir.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace casi veinte años se han llevado a cabo varios estudios en una importante comunidad de murciélagos que habitan en un

túnel abandonado, localizado sobre la línea limítrofe entre los estados de Puebla y Tlaxcala. Debido a la formación académica de los participantes, la mayoría de las investigaciones han tenido como finalidad conocer diversos aspectos de la biología, la reproducción y la ecología de las especies de murciélagos ahí presentes, pero también se ha puesto especial atención en saber si sus actividades aportan algún beneficio para las personas que viven en las áreas aledañas a sus refugios y, por otro lado, se ha trabajado en el diseño y desarrollo de estrategias para garantizar su conservación a largo plazo.

Después de todo este tiempo, conocemos bien la biología de las especies que utilizan el refugio. Observamos que a lo largo de un ciclo anual pueden estar presentes diez especies de murciélagos; sabemos de qué se alimentan, cuándo se reproducen y el papel ecológico que desempeña cada una de estas especies. También nos percatamos que al menos dos de éstas son importantes controladoras de las poblaciones de insectos que dañan los cultivos y a los bosques de la localidad. De igual manera, hemos podido constatar que al menos una de ellas es un importante dispersor de semillas y que favorece así a la reforestación natural del bosque.

Nuestros estudios también han señalado que durante los últimos años se está dando una acusada tendencia a la reducción en el número de murciélagos ahí presentes causada principalmente por el deterioro del hábitat y por el efecto acumulado de actos vandálicos cada vez más frecuentes. Durante los años ochenta, al inicio de nuestras actividades con la comunidad de murciélagos, las poblaciones de las dos especies más abundantes (*Corynorhinus mexicanus* y *Myotis velifer*) superaban los 1 000 ejemplares por especie; durante los últimos cinco años registramos menos de 300 para cada una.

Resulta obvio que, al igual que en otros sitios, los murciélagos desempeñan un importante papel ecológico y que si queremos conservarlos se requiere detener los procesos que los están afectando; es necesario conservar el bosque, salvaguardar su refugio y proteger a los murciélagos dentro del mismo. Pero, ¿cómo hacerlo? ¿Podemos utilizar el conocimiento biológico que hemos obtenido a lo largo del estudio para ayudar a protegerlos?

Es necesario señalar que para fomentar, promover y desarrollar estudios de conservación ecológica en México, al igual que en el resto del mundo, tradicionalmente se han utilizado especies que para nosotros son "atractivas" o "carismáticas", tal es el caso de la ballena gris, del lobo mexicano, del elefante, del oso panda o del tigre de Bengala, por mencionar sólo algunos ejemplos; también se han utilizado a manera de emblema en campañas conservacionistas a especies filogenéticamente muy cercanas a los humanos, como son los primates, en especial los grandes antropoides: orangutanes, gorilas y chimpancés.

¿Cómo hacerlo cuando se trabaja con animales poco comunes, como son los murciélagos, y por ello prácticamente desconocidos, e inclusive considerados por la mayoría de las personas como dañinos o peligrosos? ¿Es posible utilizar a los murciélagos con fines conservacionistas? ¿Es posible cambiar una imagen preconcebida erróneamente y con un fuerte arraigo? ¿Es posible cambiar en poco tiempo la visión que tienen las personas de una comunidad sobre los murciélagos y su entorno natural? ¿Nuestra presencia en el área puede cambiar o influir sobre esa visión? En última instancia, ¿un trabajo eminentemente "científico" puede contribuir a la conservación y restauración ecológicas? En parte, las respuestas a estos cuestionamientos son la base de este trabajo.

EL REFUGIO, LA COMUNIDAD DE MURCIÉLAGOS Y SU IMPORTANCIA

"El túnel" fue construido a principios del siglo pasado y atraviesa de norte a sur la montaña denominada cerro Huilapitzo. Está localizado sobre la línea limítrofe entre los estados de Puebla y Tlaxcala, a 10 kms. al este de Tlaxco, Tlaxcala, México (19° 37' 14''N y 98° 02' 02''W). Esta localidad se encuentra a 3 220 msnm, enclavada en la sierra de Tlaxco, la cual a su vez está comprendida en la provincia fisiográfica denominada Eje Volcánico Transverso.

"El túnel" es una construcción en línea recta con aproximadamente 700 mts. de largo, 4 mts. de altura y 2.5 mts. de ancho. Está orientada de norte a sur y presenta un derrumbe aproximadamente en la parte media que obstruye el paso de un lado a otro, conformando dos galerías independientes. La galería formada en el lado sur tiene una longitud de 300 mts. y presenta un pequeño

derrumbe a los 180 mts. y otro mayor a los 220 mts. La galería del lado norte tiene una longitud de 270 mts.; los primeros 150 mts. están inundados con un nivel del agua superior a los dos metros. Los 120 mts. restantes están libres de agua y de derrumbes.

El clima del lugar corresponde al tipo C(w2")bi, es decir, el más húmedo de los templados subhúmedos, con lluvias en verano, con una temperatura media anual del mes más caliente, entre 6.5 y 22 grados Celsio. La vegetación circundante corresponde a un bosque de pino con oyamel, predominando en el estrato arbóreo los pinos (*Pinus sp.*), oyameles (*Abies religiosa*), cipreses (*Cupresus lindleyi*) y madroños (*Arbutus sp.*); en el estrato arbustivo predomina un encino (*Quercus rugosa*), también están presentes varias plantas (*Tripsacum sp., Oxalis sp., Salvia microphylla* y *Cheilantes lendigera*) en el estrato herbáceo. La vegetación natural está siendo fuertemente afectada tanto por una tala inmoderada como por la apertura cada vez mayor de áreas para uso agrícola.

En el túnel viven diez especies de murciélagos:

Corynorhinus mexicanus, murciélago endémico de México. En este lugar se encuentra una de las colonias de maternidad más abundantes y la colonia de hibernación más sureña hasta ahora reportadas. Se alimenta fundamentalmente de pequeñas mariposas nocturnas dentro de las cuales solemos encontrar especies cuyas larvas pueden causar serios daños a los principales cultivos de la región, la papa y el maíz.

La especie *Myotis velifer*, tiene una distribución muy amplia en nuestro país y sus poblaciones han disminuido drásticamente durante los últimos años en todas las áreas donde habita. Esta especie también ocupa el túnel para hibernar. Se alimenta principalmente de coleópteros y lepidópteros ayudando así a controlar algunas de las plagas que afectan el bosque.

La tercera especie en abundancia dentro del túnel es el *Dermanura azteca*, que lo utiliza primordialmente en forma estacional y hace uso de este refugio de dos maneras distintas: para protegerse del duro frío invernal y como zona de descanso después de la alimentación, penetrando sólo por corto tiempo. Esta especie se alimenta de frutos y juega un papel importante en la dispersión de los cipreses y de los árboles silvestres, como el capulín y el tejocote.

Corynorhinus mexicanus

Algunas otras especies que podemos encontrar son: *Myotis ciliolabrum, Idionycteris phyllotis, Myotis yumanensis* y *Myotis californicus* que utilizan el túnel como refugio alternativo durante sus primeras horas de actividad; *Eptesicus fuscus* que lo utiliza como refugio alternativo a lo largo de la noche; *Myotis volans* y *Myotis thysanodes* que lo utilizan de manera esporádica. Todas estas especies son insectívoras y contribuyen a regular las poblaciones de insectos.

EL MEDIO FÍSICO

El área donde se han desarrollado estos estudios son terrenos ejidales pertenecientes a las comunidades de Tecomalucan y Atotonilco, ambas en el estado de Tlaxcala, y a la comunidad de Atesquilla, esta última en el estado de Puebla. Estos poblados

están enclavados en la llamada sierra de Tlaxco y en conjunto sus terrenos abarcan casi 3 000 has., de las cuales poco menos de la mitad (1 254 has.) corresponden principalmente a bosques de oyamel, pino y encino. Desde el punto de vista ecológico, la sierra de Tlaxco es muy importante debido a su alta biodiversidad y al elevado número de especies endémicas de nuestro país que ahí habitan. Por su gran importancia ecológica, sus características biogeográficas únicas, por su extensión y debido a que puede ser representativa de las presiones a que están sujetos los ecosistemas y los pueblos del centro del país, esta zona debiera constituirse en una reserva de la biosfera, reservas en las que, por definición, se trata de conciliar los intereses humanos con los intereses de conservación, y de las cuales, aunque resulte sorprendente, carecemos por completo en la parte central de México.

No obstante su importancia, la zona ha sufrido un fuerte deterioro ecológico en años recientes y tanto los bosques como las áreas de cultivo se han visto fuertemente afectadas. En el caso de los bosques, dentro de las principales causas encontramos la apertura indiscriminada de áreas agrícolas, concesiones para permitir la explotación del bosque (extracción de madera) por personas ajenas a la comunidad, la tala clandestina, las prolongadas sequías, así como fuertes incendios y plagas forestales. En cuanto a las áreas de cultivo, las condiciones climáticas extremas, la falta de agua y el mal manejo han depauperado los suelos. Estos factores se han conjuntado para incrementar la erosión, la pérdida de la diversidad biológica y la disminución de los mantos acuíferos en toda la zona. Por ello es muy importante emprender acciones para su conservación.

En el caso de la fauna, no sólo los murciélagos se han visto seriamente afectados. Cuando iniciamos el estudio en el área, eran comunes coyotes, mapaches, zorrillos, conejos y ardillas, los cuales se hacían evidentes cada vez que estábamos en la zona, pero, en los últimos años, sólo muy esporádicamente se observa a alguno de los dos últimos.

CARACTERIZACIÓN DE LA SOCIEDAD HUMANA

Durante el tiempo que tenemos desarrollando este estudio, hemos establecido relaciones con los habitantes locales, especial-

mente con la comunidad de Tecomalucan, poblado formado por poco más de cien familias y en cuyos terrenos ejidales se localiza el refugio utilizado por los murciélagos. A través de este contacto nos hemos podido percatar de las actitudes y los valores que tienen las personas de estas comunidades con respecto a los murciélagos, sobre el medio ambiente en el que éstos se desarrollan y sobre la naturaleza en general.

La gente de estas comunidades tiene muchos años de vivir en este perímetro, de tal manera que podemos considerarla como "nativa" de esta zona. La mayoría de las personas proviene, al menos desde hace tres o cuatro generaciones, de familias con una amplia presencia en el área. Los poblados actuales —y Tecomalucan es un buen ejemplo de ello— se formaron a raíz del reparto agrario posrevolucionario. Como sabemos, éste se basó en la fragmentación de las tierras pertenecientes a las "grandes haciendas", muchas de las cuales fueron fundadas durante el siglo XVIII, que durante mucho tiempo mantuvieron una gran importancia agrícola y comercial, pero, actualmente, de ellas sólo se conservan terrenos ejidales muy depauperados y los restos, casi arqueológicos, de los llamados "cascos hacendarios".

En particular los ejidos de Tecomalucan y Atotonilco se formaron a partir de lo que fue la "hacienda de Merchand", que basó su prosperidad en la siembra de cebada y papa, así como también en la extracción y venta de pulque a partir del maguey. La mayoría de los pobladores actuales son personas de muy escasos recursos, que trabajan en el campo y que lo hacen siguiendo una amplia tradición agrícola, aunque carentes a su vez de los más mínimos adelantos tecnológicos. Se dedican fundamentalmente al cultivo de la papa, de la cebada, del haba y del maíz; aunque estos dos últimos productos actualmente sólo los cultivan para satisfacer su propia demanda.

Durante los últimos años, debido al deterioro del suelo, a las condiciones climáticas extremas, a la variación de la temporada de lluvias, a una prolongada sequía, a la disminución de los mantos acuíferos y a la falta de tecnología, se han obtenido muy malas cosechas. Además, los escasos productos agrícolas obtenidos en estas circunstancias son de baja calidad, lo que ha ocasionado una sensible baja en los precios y el incremento de intermediarios.

La agricultura, bajo las condiciones antes señaladas, ya no resulta redituable. Al principio, los ejidatarios con mayor iniciativa hicieron algunos intentos dentro del ramo agropecuario como la cría y el aprovechamiento integral de cabras y ovejas, que también llevaron al fracaso diversas circunstancias, principalmente la falta de apoyos.

Como una acción complementaria para tratar de mejorar su situación económica, decidieron concesionar el bosque para la extracción de madera. En los últimos quince años han otorgado dos concesiones a particulares. La primera fue por tres años para la extracción de 1 000 pies^3 de pino y 300 pies^3 encino/año. La segunda fue por dos años para la extracción de 800 pies^3 oyamel y 800 pies^3 de pino/año. Es necesario señalar que esta última concesión representó un beneficio económico de sólo cuatro mil pesos por familia, pues ninguno de los miembros de la comunidad participa en el corte y extracción de la madera.

De unos años a la fecha, los pobladores se han visto obligados a buscar otras alternativas de supervivencia alejadas de su idiosincrasia. Algunos decidieron abandonar el área y han emigrado en busca de trabajo hacia las ciudades de Tlaxcala, Puebla, el Distrito Federal o inclusive hacia los Estados Unidos. Otros, con muy poco éxito debido a la falta de preparación, optaron por tratar de incorporarse como asalariados en la zona industrial del poblado de Xicotencatl o en la comercial de Santa Ana Chiautempan (ambas localizadas a pocos kilómetros de distancia). La gran mayoría encontró acomodo en la industria maquiladora que les proporciona ingresos igualmente bajos pero físicamente menos demandantes y cuyos ingresos son más seguros. Sin embargo, la notable crisis que desde hace algunos años aflige a la industria maquiladora también está afectando fuertemente sus intereses.

Muchos continúan trabajando el campo, más siguiendo una fuerte tradición que les permite abastecer sus necesidades de autoconsumo, que en busca de una verdadera fuente de ingresos.

VISIÓN DE LA COMUNIDAD SOBRE LOS MURCIÉLAGOS Y SU ENTORNO NATURAL

Mediante la observación directa así como a través de la aplicación de una encuesta no estructurada, hemos podido detectar que, a pesar de su problemática económica, o más bien debido a ella,

mantienen un estrecho contacto con la naturaleza y poseen amplio conocimiento empírico de la flora y la fauna del lugar.

No obstante el tiempo de permanencia tan largo en el área y el estrecho contacto que tienen con la naturaleza, la visión que poseen estas comunidades sobre los murciélagos es prácticamente la misma que tiene la generalidad de las personas que viven en las grandes ciudades. A diferencia del amplio conocimiento empírico que tienen sobre la biología y la ecología de otros mamíferos silvestres que viven en la zona (coyotes, conejos, ardillas, zorrillos, mapaches, etc.) los murciélagos les resultan prácticamente desconocidos y, por lo mismo, ignoran todos los beneficios que estos organismos les aportan; más aún, la mayoría de las personas los consideran animales virtualmente peligrosos. El hecho de considerarlos potencialmente dañinos no les importa, pues los contactos entre humanos y murciélagos son excepcionales y cuando llegan a ocurrir generalmente la gente opta por matar a los murciélagos.

Asimismo, desconocen o consideran totalmente superfluo o carente de interés para ellos la importancia que tiene "el túnel" y los bosques aledaños para el mantenimiento de la comunidad de murciélagos.

Las encuestas señalan que si bien no son conscientes de los beneficios específicos que reciben de los murciélagos —como el de ser unos excelentes controladores de plagas, aspecto que les beneficia ya que una de sus principales actividades es la agricultura— la visión de la población con respecto a proteger a los murciélagos es muy positiva: el 80 por ciento de las personas conocen de la presencia en el lugar de estos mamíferos y el 48 por ciento de ellos han visitado el túnel más de una vez.

Además, dentro de las respuestas, la comunidad de Tecomalucan considera importantes todos los recursos que tienen a su alrededor (agua, flora, animales silvestres y suelo). Por ello el 92 por ciento considera positiva la necesidad de implementar medidas para la conservación y el 87 por ciento está dispuesto a participar en actividades con este fin.

En contraposición con la imagen que tienen de los murciélagos, al bosque lo consideran un bien común, de mucha importancia y con un alto valor económico y estético. Están muy conscientes de todos los beneficios, directos (alimento, madera, etc.) e indirectos

(agua, temperatura, etc.) que este ecosistema les aporta y por lo mismo tratan, aunque con poco éxito, de conservarlo y de hacer un manejo lo más adecuado posible. Además, le asignan un alto valor estético y varios de ellos consideran que hay que preservarlo aunque sea para que sus hijos y sus descendientes también puedan disfrutarlo. De la misma manera, saben bien de los "perjuicios" que ocasionan una tala inmoderada y un manejo inadecuado de sus recursos.

Sin embargo, esta visión tan positiva se está perdiendo entre las personas menores de treinta años, sobre todo entre los jóvenes, quienes se sienten fuertemente atraídos por la vida en las grandes ciudades, ya que para ellos tanto el bosque como el campo están perdiendo su valor ancestral.

NUESTRA PRESENCIA EN EL ÁREA

Nuestra presencia en el área no se ha limitado al desarrollo de la investigación biológica. Siempre se han establecido contactos con miembros de la comunidad. En efecto, tratamos de explicarles nuestras actividades y el por qué o el para qué las estamos haciendo; les comentamos sobre la importancia de los murciélagos y sobre hechos relevantes de su biología que hemos observado en esta localidad. Informamos, tanto a los locales como a las diferentes autoridades, sobre los actos vandálicos que nosotros detectamos en contra del bosque y de los murciélagos. Desarrollamos un video de divulgación sobre nuestras actividades en torno al estudio de los murciélagos y de la importancia de protegerlos, video que les fue entregado a algunos miembros de la comunidad para su difusión.

Acordes con nuestra percepción, a través de las acciones antes mencionadas, hemos influido en la gente y en su visión para con los murciélagos, de tal suerte que pensamos que está cambiando. También se ha reforzado la actitud positiva que tenían previamente sobre los bosques, su deterioro, la necesidad de conservarlos y de cómo los murciélagos pueden ayudar en este proceso. Ahora cuentan con más argumentos en favor de la conservación del bosque y del túnel y, lo que es más importante, con una justificación para cuidarlos.

Este resultado señala que se puede influir favorablemente en la comunidad, que se pueden cambiar ideas preconcebidas y ampliamente arraigadas. Ahora muchos consideran a los murciélagos como una parte importante de su entorno, conocen más sobre su biología y ecología y, lo que es notable, están conscientes de los beneficios que estos organismos les aportan.

Nos preguntamos, a partir de esta experiencia: ¿se pueden usar los murciélagos para promover la conservación ecológica? Según nuestros resultados, la respuesta es sí. Ha sido un proceso muy lento, y hoy la comunidad, a pesar de la crisis económica que los aqueja, ha invertido dinero en su protección y está dispuesta a cuidarlos.

LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE Y LA PROTECCIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS

Como se mencionó anteriormente, el ejido de Tecomalucan es una comunidad que se preocupa por sus recursos naturales. Para tratar de amortiguar el efecto que pudieran tener las concesiones para la extracción de madera, se desarrolló una intensa campaña de reforestación en la cual se han plantado 27 000 ejemplares de oyamel con una efectividad calculada del 75 por ciento. Sin embargo, esta reforestación es realizada por el personal que tiene la concesión y las autoridades ejidales sólo se limitan a efectuar una inspección, lo cual disminuye las posibilidades de que esté bien realizada. Si bien en el año 2003 el intenso y prolongado periodo de lluvias favoreció el proceso de reforestación, será necesario esperar varios años para evaluar en su justa dimensión los resultados.

En el caso de los murciélagos, puesto que el túnel ha sido objeto de actos vandálicos y por ello se han visto fuertemente afectadas las poblaciones de murciélagos, se solicitó la opinión de la comunidad con respecto a su participación en medidas para permitir la conservación de los mamíferos voladores. Una vez conocida la opinión positiva de la comunidad, se tomó la decisión, por parte de nuestro grupo de trabajo, de iniciar los trámites necesarios para proteger el lugar mediante la colocación de una puerta metálica, diseñada *ad hoc* para proteger a los murciélagos y restringir el paso de las personas.

El proceso para cerrar el túnel fue largo y requirió de convencer y concertar voluntades. Veintiún años pasaron, ya que señalamos que los estudios biológicos iniciaron en mayo de 1982 y la puerta se colocó en enero del 2003. La investigación biológica para determinar la importancia del refugio se realizó durante más de diez años; se requirió de varios años para sensibilizar a la gente; de todo un año completo para convencer a las autoridades locales y municipales y que éstas a su vez convencieran a los miembros de su comunidad; se requirió de varios meses para hacer una evaluación de los costos y llegar a acuerdos sobre el financiamiento del proyecto.

Los permisos necesarios para cerrar el túnel se lograron conseguir de las autoridades locales y del municipio. El 50 por ciento del financiamiento se obtuvo por parte de la comunidad (a través de las autoridades locales y municipales) y el otro 50 por ciento por parte de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

El diseño de la reja básicamente se inspiró en los que se han construido en Estados Unidos, los cuales les han dado buenos resultados, aunque en nuestro caso con ligeras variaciones, pues se tenía que adaptar la reja a las características del lugar. El material utilizado para la elaboración de la misma fue solera de acero de 2 1/2 pulgadas de ancho por 3/8 pulgadas de grosor. La distancia entre los soportes verticales de la reja se estructuró con dos espacios de 75 cms. y uno de un metro, los miembros horizontales tuvieron un espacio de 25 cms. para permitir el libre movimiento de los murciélagos.

El proceso práctico de la colocación de la reja tuvo sus dificultades debido a las condiciones que presenta el lugar, pues aunque en el papel parece muy sencillo, en la práctica se tuvieron que resolver varios problemas de carácter logístico. Baste señalar que el lugar se encuentra a una hora de camino de la población más cercana; que la entrada al túnel no es simétrica y por ello se transportaron todos los materiales completos y se hicieron los cortes necesarios en el lugar; se rentó una planta de luz especial y por su gran tamaño fue necesario acondicionar en forma especial una camioneta pick-up para poder transportarla, llevándola al lugar a través de brechas en muy mal estado; todo el trabajo se tuvo que realizar en la época más favorable y en unas cuantas horas para no perturbar a los murciélagos.

Fotografía de la reja colocada en "El túnel".

A nueve meses de haber cerrado el túnel, la gente de la comunidad ha respetado la reja, sólo queda darle un seguimiento a las poblaciones de murciélagos, ya que como ha pasado en otras minas o cuevas a las que se les ha colocado una reja, los resultados sólo empiezan a ser evidentes después de dos o tres años.

¿PUEDE EL CIENTÍFICO DESARROLLAR ACCIONES AMPLIAS HACIA LA CONSERVACIÓN?

Tanto los estudios sobre el DNA, como aquellos que atañen a la composición y el funcionamiento de los grandes ecosistemas —las selvas, por ejemplo—nos permiten conocer mejor a los seres vivos y, por ende, cómo podemos preservarlos. Ya sea en forma

explícita, o de manera implícita, todo el trabajo biológico tiene una connotación conservacionista.

Ante esta premisa, surge casi de inmediato la pregunta planteada al inicio de este escrito: ¿puede el científico desarrollar acciones amplias hacia la conservación?

Basándonos en nuestros resultados halagüeños, podríamos ingenuamente decir que sí; sin embargo, las cosas no son tan simples. La problemática económico-social en la que vive la gente de estas comunidades impone un marco extremadamente rígido que afecta y norma las relaciones que establecen los miembros de esta comunidad con la naturaleza.

El deterioro ecológico de la zona es cada vez mayor, a pesar de los valores bioéticos y de los cuidados que brinda la gente de la comunidad. Para conservar a los murciélagos se necesita conservar el bosque —y viceversa— pero para conservarlo se requiere de una gran inversión de dinero para detener el deterioro ambiental ya existente. Se requiere del establecimiento de un adecuado plan de manejo y de la inversión de recursos económicos para garantizar su preservación a largo plazo; pero, sobre todo, se necesita resolver la problemática económico-social de la comunidad.

En definitiva, la respuesta a nuestra pregunta inicial es no. La conservación y la restauración requieren de una gran inversión económica y tanto la iniciativa privada como los organismos gubernamentales no pueden, ni deben, invertir en estos aspectos sin antes resolver la problemática social. Al menos en el caso estudiado, para poder conservar y restaurar, primero es necesario cubrir en forma satisfactoria las necesidades esenciales de las familias que conforman estas comunidades.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

El investigador —el biólogo en este caso— sólo puede ser un promotor de la conservación. Puede poner de manifiesto sólo una parte del problema, puede aportar bases biológicas para justificarla y sobre las cuales se pueda desarrollar un plan de manejo; inclusive puede ayudar a crear conciencia entre todos los involucrados, pero no puede ir más allá y con esto no basta.

En este caso, al igual que en la mayoría de la investigación biológica que se desarrolla en el país, nuestras pequeñas acciones

sólo ayudan a retardar la pérdida total del bosque y de los murciélagos. Mientras la conservación ecológica no se considere como una prioridad nacional y se inviertan los recursos económicos necesarios, tendremos que conformarnos con promover una conservación y una restauración a pequeña escala a fin de retardar lo más posible la pérdida total del bosque, de los murciélagos y del resto de los organismos que intentamos proteger.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer especialmente a la familia Armas; a las autoridades locales de Tlaxco: Epifanio Muñoz López (comisario ejidal), Aurelio Sosa de la Rosa (tesorero), Pedro Herrera Medina (presidente auxiliar), Tomás Martínez López (secretario del consejo de vigilancia); a las autoridades municipales, licenciado Ernesto Muñoz Arroyo (presidente municipal), licenciado Ernesto García Valdez (secretario), Ladislao Sánchez Matamoros (síndico procurador) y a todos los colegas, estudiantes y amigos que han apoyado de manera muy entusiasta este proyecto.

Nuestros trabajos en torno a la conservación de los murciélagos en el estado de Tlaxcala han contado con financiamiento otorgado por el Consejo Divisional de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, el Consejo Académico de la misma unidad (proyecto multidisciplinario *Evaluación crítica y ética de la conservación y restauración ecológica*), y con el apoyo parcial del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Proyecto U39575-Q) y del zoológico de la ciudad de Pittsburgh, Pennsylvania, USA (*The Pittsburg Zoo*) mediante el proyecto *A survey and conservation of roosts for vespertilionid bat populations in Tlaxcala, Mexico.*

III.
PRÁCTICA DE LA CONSERVACIÓN PRIMATOLÓGICA

La protección del genoma de una especie: santuarios y reservas. El caso del chimpancé en Guinea[1]

JORGE MARTÍNEZ CONTRERAS

ANTECEDENTES

A inicios del 2001, gracias al apoyo de la UAM y del CONACYT, así como a las amables gestiones y apoyo de dos jóvenes primatólogos [2] se pudo realizar una visita prospectiva a la Reserva Natural de La Mafou, en el alto Níger. Esta reserva, patrocinada en gran parte por fondos de la Unión Europea (UE), contiene poblaciones salvajes de la especie más norteña del chimpancé, el *Pan troglodytes verus* [3].

Esta visita está relacionada con dos más llevadas a cabo en regiones selváticas de Bolivia, también con apoyo del CONACYT, en septiembre del 2001 y en mayo del 2002 [4], así como las continuas estadías de campo en la región de Los Tuxtlas, estado de Veracruz, nuestro punto de comparación hacia otros esfuerzos conservacionistas mundiales [5].

En este trabajo deseamos proponer al lector unas reflexiones en torno a los santuarios, al santuario de los chimpancés de La Mafou en particular [6], pero más allá de estos animales, al debate ético sobre qué es más importante hacer: ¿santuarios, reservas naturales o los dos simultáneamente?

HUMANOS Y NATURALEZA

En Guinea, en casi toda el África, como en la mayoría de los países del mundo, se han creado reservas de diferente tipo, entre ellas las reservas naturales, con el fin de conservar grandes sectores de ecosistemas. ¿Qué es un ecosistema? He aquí una difícil pregunta que se responde en primer lugar con definiciones abstractas:

Un ecosistema es un sistema cuyos miembros se benefician unos de y con otros a través de relaciones simbióticas (conjunto de relaciones positivas). Se trata de sistemas autosostenibles.

Semejante definición estándar permite decir que tanto este panal de abejas que veo y el Sahara, cuya riqueza real es difícil visualizar reflexivamente, son ecosistemas. Por ello, por un lado hay un elemento artificial al definir los límites reales de un ecosistema en función de las relaciones simbióticas que desean resaltar los científicos y, por el otro, en el planeta todos los ecosistemas dependen los unos de los otros y, más allá de éste, del sistema solar y del universo pues los cometas, para no citar más que a estos cuerpos, no sólo han traído consigo destrucciones masivas de formas de vida sino, en algunas hipótesis, la vida misma a la Tierra.

Los homínidos hemos sido siempre parte de ecosistemas hasta que los hemos conquistado todos por medio de la tecnología [7]. Otras especies animales han logrado casi lo mismo sin necesidad de la tecnología —*v. gr.* el *Ratus norvegicus*—, aunque ninguna ha sido tan exitosa en esta conquista como la nuestra. Esto ha traído consigo que las poblaciones humanas, cuyas variedades (antes llamadas razas) se formaron por selección natural, han pasado a un nivel de dominio tecnológico y político del planeta en el cual sus adaptaciones fenotípicas —por ejemplo el color de la piel en función de los rayos ultravioletas— han pasado a un segundo término.

Los humanos hemos creado, además, sociedades cuyo impacto sobre el ambiente es multiecosistémico. Se llaman culturas, civilizaciones, naciones, pero ellas mismas han sido modificadas históricamente en su organización y extensión por las otras culturas humanas. El África es un buen ejemplo, y muy antiguo, pues es la patria de al menos tres especies del género *Homo* [8]. Los humanos, originarios del este del continente africano, conquistaron toda el África (y el mundo). Sus diferentes y recientes culturas históricas fueron colonizadas durante casi dos siglos (XIX y XX) por los europeos que dejaron un "mapa" geopolítico poscolonial que poco tiene que ver con la distribución de las culturas que dominaron y aún menos con una agrupación regional ecosistémica.

EL CHIMPANCÉ, ESPECIE BANDERA, Y SUS HUÉRFANOS

Inspirados en el magnífico libro *The Great Apes*[9], que rinde homenaje en su título al de Yerkes [10], en particular en la labor de síntesis de los editores y en el trabajo de Butynski [11], queremos situar en el contexto africano y mundial el problema de los santuarios.

Todos sabemos lo importante que han sido las especies "bandera" como instrumento para la protección de los grandes ecosistemas donde se localiza. Un ejemplo particularmente interesante ha sido la protección de los grandes mamíferos, cuyo tamaño y aspecto emblemático en la tradición cultural occidental y oriental han contribuido a su conservación, y a través de su conservación a la de los ecosistemas donde se encuentran. Los casos notables han sido, por ejemplo, los de las ballenas y los de los elefantes, para no citar más de dos ejemplos que, por ser muy conocidos, no desarrollaremos más aquí.

El chimpancé, como ya es bien sabido, es el primate más cercano genéticamente hablando a los humanos [12]; su cercanía genética se ha cifrado en alrededor de un 98 por ciento de identidad. Los estudios que se han hecho en las últimas cinco décadas, pero también las observaciones que se habían realizado sobre él a partir del siglo XVII, han mostrado enormes semejanzas en su comportamiento, tanto en el psicológico individual como en el psicosocial, en el sexual, incluso en el cultural [13]. Por otro lado, la especie que se encuentra en esta zona de la región oeste africana es particularmente interesante. Se trata de la subespecie *Pan troglodytes verus*, la más nórdica de la especie *Pan*, subespecie particularmente adaptada a la vida en sabana y en selvas semicaducifolias. Es probablemente esta subespecie la que habría visto el navegante cartaginés Hanón quien, seis siglos AC, circunnavegara la parte norte del África y llegara posiblemente a la desembocadura del río Senegal [14].

Una pregunta que debemos hacernos aquí es si vale la pena que a nivel mundial se invierta en santuarios para la conservación de diferentes especies. La famosa primatóloga Jane Goodall (JG) menciona en la introducción al libro *The Great Apes* [15] que a ella se le había criticado por haber dado inicio o creado muchos santuarios, puesto que estas reservas habían sido calificadas como lugares donde se desperdiciaba el dinero en unos cuantos individuos cuando los escasos y preciosos fondos eran más nece-

sarios para salvar a toda una especie. Pero dice JG que para ella no había opción, puesto que en lo personal no podía ver en los ojos a un patético huérfano en una playa española y dejarlo a su propia suerte, puesto que durante tantos años había tenido la suerte de poder mirar a los iris de otros chimpancés que eran salvajes, libres y que tenían el control de sus vidas. Sin embargo, para ella, la opción de los santuarios no está totalmente abandonada; se trata de crear nuevas estrategias que puedan conciliar tanto la salvaguarda de los ecosistemas como de ciertas especies notables cuya supervivencia trae consigo la permanencia de los ecosistemas.

Veamos algunos ejemplos del origen de los huérfanos para comprender las motivaciones de los creadores de santuarios.

Muchos animales que habían sido mascotas o que habían sido utilizados en las empresas militares [16], de entretenimiento, circos, cabarets y demás, han acabado sus vidas, en los países del primer mundo, en los centros de investigación médica. Es impresionante ver la insensibilidad que pueden tener sobre su bienestar los humanos que trabajan con animales. Ha sido común durante decenios ver a los simios encerrados en jaulas que miden un metro y medio cúbico, sobreviviendo en condiciones totalmente insoportables si se tratara de humanos. En el caso de los chimpancés, su cercanía biológica y fisiológica con nosotros había hecho que se pensara que pudieran ser los mejores modelos para realizar investigaciones sobre la hepatitis y sobre el sida. Cientos de animales fueron utilizados y luego sacrificados en semejantes investigaciones. Actualmente se piensa que no es el camino adecuado en la búsqueda de una vacuna, tanto para el sida como la hepatitis B, la C y las demás [17].

De hecho, los países del primer mundo, especialmente los Estados Unidos, tienen ahora un exceso de población de chimpancés, lo que ha traído consigo una considerable disminución de sus programas de reproducción y en consecuencia de la presencia de infantes en esos grupos. Un ejemplo sumamente importante ha sido el de la fuerza aérea de los Estados Unidos que ha decidido dejar de utilizar a esos animales en sus investigaciones sobre la supervivencia del humano y del espacio. Ellos abandonaron entonces sus programas de reproducción de chimpancés, cuando habían llegado a tener centenares de animales [18]. De la

misma manera, los institutos nacionales de salud que ya no requieren de estos animales para la experimentación, y que habían tenido agresivos programas reproductivos iniciados en el año de 1980, tuvieron que suspenderlos. Entretanto, leyes fuertemente aplicadas prohíben ahora cualquier tipo de eutanasia con los chimpancés y con los antropoides en general. Esto ha traído como consecuencia que se tenga que buscar alojamiento para una gran cantidad de adultos e incluso que se tengan que buscar habitaciones para animales que podríamos llamar "jubilados", es decir, animales viejos que están protegidos por las nuevas leyes frente a cualquier intento de eutanasia. La paradoja de esto es que se tienen que crear para estos animales muchos más santuarios de los que existían anteriormente cuando se iniciaron los programas reproductivos agresivos, tanto de la fuerza aérea como de los institutos nacionales de salud en los Estados Unidos. Un problema asociado a esto, es el hecho de que los animales que habían sido utilizados en la industria de los zoológicos y del entretenimiento y que, como dijimos, terminan sus vidas en los centros de investigación, ya no podrán hacerlo. Tienen que ser necesariamente enviados a los santuarios. La Unión Europea está enfrentando problemas muy semejantes, pero en magnitud menor a los de los Estados Unidos, y actualmente cuentan con un centro en Florida, otro en Holanda [19], así como un laboratorio en Austria que están tratando de deshacerse de los chimpancés en exceso con los que contaban. A nivel mundial, ese mismo problema lo están enfrentando la mayoría de los zoológicos, que ven sus poblaciones de chimpancés llegar a su madurez y cuyos animales maduros pueden poner en peligro la estabilidad de pequeños grupos cautivos. Otros chimpancés son confiscados a comerciantes que tratan de introducirlos de manera ilegal en diversos países, sobre todo en Asia.

El caso de los chimpancés es tan interesante que se pueden dar historias individuales. Jane Goodall cuenta el caso de tres animales cuyas personalidades eran muy distintas, tres animales que terminaron viviendo entre humanos y cuyas adaptaciones a la vida humana, por un lado, y luego su readaptación a la vida con chimpancés, tuvo diferentes resultados, muy contradictorios, de igual forma que hubiera sucedido con seres humanos.

Esta situación es semejante a la que vivimos en México, puesto que algunas especies, en particular el mono araña (*Ateles geoffroyi*) han sido utilizados y lo siguen siendo en zoológicos, pero sobre todo son vendidos como mascotas y, en esta especie, igual que los chimpancés, la captura de un solo infante trae consigo la muerte de tal vez diez adultos. Cuando a estos contrabandistas de animales, casi siempre ligados con el narcotráfico, le son confiscados los animales, éstos son normalmente enviados a centros mexicanos de investigación, que son así obligados a funcionar como santuarios, aunque su proyecto original no sea tal. Es el caso de las instalaciones de la Universidad Veracruzana en la ciudad de Catemaco, Veracruz, donde constantemente las autoridades que han confiscado estos animales parecen liberarse del problema simplemente mandándolos a esa universidad, sin considerar el costo del mantenimiento de los mismos, así como varias otras dificultades.

Hay muchísimos problemas con los chimpancés que viven en áreas que alguna vez fueron muy remotas. Les va mejor, obviamente, cuando viven en este tipo de áreas alejadas. Pero a todo lo largo y ancho de los ecosistemas donde viven los chimpancés, aunque ha habido muchísimos esfuerzos de protección, los problemas no han terminado. JG considera que los chimpancés que viven en áreas bien protegidas son raros y que en esos lugares tampoco su vida transcurre sin dolor o peligro, de la misma manera que la vida de los cazadores y recolectores humanos no es tan idílica como algunos quisieran creerlo, pero el peligro más grande que pueden encontrar estas comunidades es el crecimiento de la población humana. Es el caso de uno de los lugares en donde los chimpancés han sido estudiados sin interrupción durante más tiempo, desde 1960, Gombe. Actualmente sobreviven en ese lugar aproximadamente 120 chimpancés en tres diferentes comunidades o grupos, pero se encuentran separados de otros conespecíficos, debido a que los humanos han destruido toda la selva alrededor de la reserva y que ésta cuenta con un lago en una de sus partes. Como se puede ver, en el caso de Gombe o en cualquier otro lugar, tratar de proteger el ecosistema, si alrededor de estas reservas vive gente que muchas veces está muerta de hambre, es una tarea prometeica. Es claro que se tiene que hacer toda una serie de acciones que permitan que esas personas pue-

dan vivir. En todos los casos, es necesario trabajar con los habitantes locales, trabajar en la formación de los jóvenes y de los estudiantes y enfocarlos hacia valores conservacionistas. En efecto, si no se cuenta con la buena voluntad de la gente local, va a ser muy difícil proteger cualesquiera de estas reservas. El lado positivo de todo esto, cuando se cuenta con los recursos necesarios, es que se puede proteger de manera muy eficaz si se favorece la creación de empleos y se infunde a la gente cierto orgullo de la propiedad o de la riqueza natural en la que están viviendo.

LA DEMOGRAFÍA HUMANA

En toda el África, los grandes simios sufren problemas causados por el tremendo crecimiento demográfico humano, la destrucción de sus hábitats y la fragmentación de sus poblaciones provocadas por aquélla. Los campesinos, en el África, como en muchas otras partes del mundo, incluyendo a las Américas, limpian los bosques cortando todos los árboles para crear campos para cultivo o para la ganadería. Cortan centenares o millares de árboles también para la industria del carbón. En la medida en que los suelos y los bosques son sumamente frágiles, se vuelven rápidamente infértiles y después ya nada puede crecer ya que la cobertura de tierra ha sido destruida. Lo que sigue es el desierto.

Para colmo, en algunas partes del África, los animales son cazados para ser devorados. Adicionalmente, pueden ser atrapados con trampas especiales que no siempre están dedicadas a ellos, que pueden haber sido colocadas para los antílopes o para los jabalíes. Aunque los chimpancés logran con frecuencia romper las trampas, generalmente los nudos que han atrapado sus manos les causan la destrucción de los tejidos por gangrena y entonces pierden el uso de algún miembro. En muchos lugares, la mitad de la población de chimpancés ha perdido algún miembro, cosa sumamente grave para un animal arborícola.

Además, la vida de las especies animales está también amenazada por la tremenda violencia étnica que sucede en muchísimos lugares del África, conflictos que pueden producir que cientos o miles de refugiados huyan de sus casas, incluso del país. Cuando llegan estos refugiados, sin condiciones para sobrevivir, generalmente recurren a la explotación sin reserva de los recursos fo-

restales que puedan encontrar. Para continuar con los peligros que amenazan la vida animal, hay que mencionar a los comerciantes de mascotas que matan a animales para poder vender a los infantes. Se ha calculado que diez adultos mueren por cada infante que llega al mercado. Aunque esto ha disminuido gracias a los acuerdos del CITES [20], existe todavía un negocio muy importante, en particular en los emiratos árabes. Incluso en las regiones muy alejadas, los chimpancés están continuamente amenazados por las actividades comerciales, en particular en la tala de árboles. Incluso las compañías que practican una tala de árboles sostenible, es decir, contribuyen a ladestrucción de la fauna de dichos lugares. En efecto, los caminos se hacen para transportar los árboles cortados, pero abren el paso a nuevos asentamientos humanos, así como a cazadores o a personas que quieren ir en busca de madera, de leños o para fabricar carbón. Esa gente que llega inmediatamente quiere atrapar antílopes, pone trampas y estas trampas traen consecuencias desastrosas para toda la fauna de la región. Por otro lado, llevan enfermedades humanas, a veces sumamente graves, como la polio, que tienen terribles consecuencias sobre las poblaciones de primates.

Si la población de chimpancés pudo haber contenido más de un millón de individuos a principios del siglo XX, ésta se ha reducido tal vez a la quinta parte en veintiún países. Con este índice de decrecimiento, los animales acabarán desapareciendo, como ya se han esfumado en varias regiones del África.

LOS SANTUARIOS Y EL "LLAMADO" DE LOS HUÉRFANOS

Las acciones destructoras de la mayoría de los humanos y la compasión de unos pocos han producido que se piense en la necesidad de los santuarios. Los animales que son vendidos como infantes, después de haber sacrificado a diez adultos y cuyos padres han sido muertos para ser comidos por los humanos, se vuelven, como ya dijimos, huérfanos que van a sobrevivir más o menos bien en manos de aquéllos. En general, la suerte de los infantes es terrible, puesto que lo que se puede ver en los espectáculos es la parte "bonita" de un entrenamiento que es sumamente agresivo en la medida en que los animales son golpeados para poder "comportarse" ante el público. Entonces, después de

la crueldad inmensa que significa haberles sacrificado a sus padres y a sus familiares para poderlos vender, estos animales enfrentan una vida sumamente difícil.

JG, que ha sido tan criticada por favorecer la creación de santuarios, opina que no se puede evitar la preocupación por la suerte de estos pequeños animales que han sido capturados por los humanos.

El "llamado" de una hembra (-1 año) huérfana.
(Foto: J. Martínez-Contreras 2001)

Sin embargo, otras opiniones orientan sobre el hecho de que tal vez los santuarios son, por un lado, muy costosos y, por el otro, de alguna manera promueven que se sigan capturando mascotas, puesto que aunque los santuarios reciben a bestias que supuestamente han tenido que ser confiscados, todo el proceso que lleva a su confiscación muchas veces trae aparejado toda una estructura de comercio monetario. Esto es tan grave que muchos conser-

vacionistas piensan que la mejor solución sería practicar la eutanacia a los animales capturados, puesto que los recursos tan altos que serían utilizados para mantenerlos le quitan fondos a la protección de los ecosistemas donde viven los primates salvajes, cosa que debiera ser la gran prioridad.

En particular, especialistas como la inglesa piensan que no es posible regresar a estos huérfanos a la vida salvaje, a no ser que se pudiera encontrar un área en donde no hubiera chimpancés salvajes [21]. Estos chimpancés capturados tienen confianza en la gente y seguramente tarde o temprano acabarán metiéndose en alguna aldea y serán lastimados o a su vez podrían lastimar a alguien. Es el caso de algunos santuarios en zonas del África, como Kenia, que no cuentan con poblaciones salvajes de chimpancés y que sin embargo, gracias a su relativa estabilidad política, pueden permitir que se desarrollen ahí estos santuarios. Con relación a los zoológicos, existen del orden de 250 chimpancés que viven nada más en los zoológicos americanos que están registrados debidamente. Pero habría del orden de 1 700 animales en todos los zoológicos del mundo. Gracias a la presión de los grupos protectores de animales, la tendencia generalizada es hacia que muchos de estos zoológicos, si no la totalidad, sean cerrados. En el caso de los chimpancés, es claro que su mejor suerte sería vivir en un área remota y lejos de la gente. En efecto, su forma de vida no puede ser replicada en situaciones de cautiverio. En los bosques, los simios tienen una gran libertad de elección. Pueden elegir si van a viajar por su cuenta, en un grupo pequeño, o unirse a un gran grupo de individuos. De la misma manera, pueden decidir con qué otros individuos asociarse. Las hembras se pueden alejar de su grupo junto con sus pequeños y pueden estar alimentándose pacíficamente y acicalándose en conjunto, por horas, incluso por días, sin que nada les suceda. Los compañeros cercanos se encuentran entre sí muy a menudo; otros evitan verse, cosa que les sería imposible de hacer en los zoológicos o en los circos. Los chimpancés que son cazadores y que realizan patrullas o patrullaje de fronteras tienen una relación muy particular que no se puede tampoco reproducir en cautiverio. Para sobrevivir, deben gastar mucho tiempo buscando y muchas veces preparando su comida, ejercitando su inteligencia y también sus habilidades. Pero están libres. Aún así, cuando los comparamos con la vida de

los chimpancés que viven en zonas peligrosas del África, algunos autores como Goodall piensan que tal vez para muchos animales sería mejor vivir en los grandes encierros con grupos sociales ricos, es decir, en un entorno enriquecido que pudiera darles una mejor vida que la de sobrevivir en una zona de guerra entre humanos.

Además, hay muchísimos zoológicos que debieran ser cerrados, zoológicos donde grandes cantidades de animales, en especial los chimpancés, están obligados a vivir en parejas sobre un suelo de cemento con rejas muy antiguas. Son animales muy inteligentes que se aburren tremendamente por la falta de ejercicio intelectual. Por otro lado, en muchos zoológicos del tercer mundo, los africanos entre otros, el propio cuidador apenas puede lograr una comida al día; pensemos entonces cuál puede ser la condición del animal. Goodall relata el caso de un viejo chimpancé que vivía en un zoológico del África que era tan flaco que se le podían ver todos los huesos [22].

LA IMPORTANCIA DE PRESERVAR A LOS SIMIOS

Cuatro de las seis especies que se conocen actualmente de los grandes simios viven en el África tropical. Se trata del chimpancé robusto o chimpancé común (*Pan troglodytes*), el chimpancé grácil o bonobo (*Pan paniscus*), el gorila del oeste (*Gorilla gorilla*) y el gorila del este (*Gorilla beringei*).

Los simios del África son de particular interés e importancia por varias razones:

1. Constituyen un componente esencial del ecosistema de la selva tropical; de esta manera inciden sobre la vegetación y constituyen una parte significativa de la biomasa mamífera [23].

2. Son vitales para la comprensión de la evolución humana [24], así como de las enfermedades humanas [25] y

3. Son una fuente, desgraciadamente, de proteínas para mucha gente en el oeste y en la parte central del África [26].

En la medida en que estos simios forman parte de la selva tropical, constituyen una enorme riqueza de la estructura de plantas y animales. Por ejemplo, estos cuatro simios son muy a menudo simpátricos [27] con diez o más especies de otros monos. Como tales, los chimpancés y los gorilas son las más importantes

especies bandera para la conservación de los bosques tropicales africanos. Desafortunadamente, a pesar de su rareza e importancia, las cuatro especies están en peligro de extinción en la vida salvaje.

El chimpancé tal vez en alguna ocasión no muy lejana estaba presente en 25 países africanos, desde el sur del Senegal hasta la parte suroeste de Tanzania. Actualmente, el chimpancé robusto o común solamente se encuentra en 22 países que van desde los 13°N hasta los 7°S. Con muy pocas excepciones, sin embargo, la distribución pasada y presente del chimpancé robusto en esos países es bastante poco conocida. Se han reconocido tradicionalmente tres subespecies del chimpancé robusto. El chimpancé del oeste, *Pan troglodytes verus*, el chimpancé del centro, *P. troglodytes troglodytes* y el del este, *P. t. schweinfurthii*. Actualmente se piensa que el chimpancé de Nigeria, de la subespecie *P. t. vellerosus* pudiera ser, de acuerdo con análisis genéticos, una subespecie distinta. Algunos autores, también apoyados en análisis genéticos, piensan que la subespecie *P. t. verus*, que se encuentra en el santuario que visitamos en Guinea, pudiera ser una especie en sí.

LA CONSERVACIÓN DE INDIVIDUOS. EL SANTUARIO DE LA MAFOU, GUINEA

El éxito de nuestra especie ha puesto en peligro la supervivencia no sólo de conjuntos de especies sino de ecosistemas enteros. Si las sociedades humanas que se apoyan sobre la ciencia en sus acciones políticas —por lo menos en sus "intenciones" expresadas públicamente— muchas de ellas globales y protegidas por grandes organizaciones multinacionales como la ONU o la UNESCO, así como por las ramas conservacionistas del poder ejecutivo de las grandes potencias, los Estados Unidos, la Unión Europea, Japón, etc., han manifestado voluntad de logros conservacionistas, estos deseos están lejos de ser siempre exitosos [28].

Guinea, que es un país que posee importantes riquezas naturales, es sin embargo actualmente uno de los más pobres del África. Sin embargo, no podemos hablar aquí de los problemas sociales y políticos en un país con tantas necesidades y donde las mujeres musulmanas sufren todavía la ablación del clítoris. Digamos simplemente, frente a los que piensan que hay que elegir

entre humanos y "naturaleza", que están equivocados; la conservación ecosistémica es necesaria *per se*, y *también* por los humanos.

Queremos analizar aquí, a partir de la mencionada Reserva de La Mafou, el ejemplo de los argumentos en favor y en contra de los santuarios de especies animales (zoológicos y todas sus derivaciones [29]) haciéndonos la pregunta con importantes consecuencias éticas, ¿cómo es mejor gastar el escaso dinero dedicado a la conservación?

La reserva de La Mafou se encuentra muy cerca del nacimiento del río Níger, uno de los ríos más importantes de esta zona subsahariana y que irriga muchos países al realizar un enorme círculo en la región. Su nacimiento se da, en efecto, en la zona fronteriza de Guinea con Sierra Leona. La zona de amortiguamiento de la reserva se encuentra alrededor del río, entre las ciudades de Faranah y de Kouroussa (ver mapa 1). Su gestión por personal guineano está, sin embargo, patrocinada y supervisada por el personal de la UE.

Mapa 1: Guinea

La aldea de Somoria se encuentra sobre el río Níger, que nace en la frontera con Sierra Leona y que corre hacia el norte a partir de Faranah (ver mapa 2).

Mapa 2: Reserva de La Mafou

En esta reserva de La Mafou, donde existen especies muy interesantes, como leones, elefantes, búfalos, una gran cantidad de antílopes, muchas especies de primates, de aves y, en sus aguas, especies muy interesantes de peces, etc., el gobierno autorizó la instalación en la pequeña aldea de Somoria de un santuario para chimpancés con el argumento de que estos animales serían reintroducidos en esa misma área o en otra semejante en un futuro cercano.

Geza Teleki [30], un abogado defensor de cierto tipo de santuarios, se plantea problemas partiendo de los treinta años de experiencia que tiene estudiando a los chimpancés y, al mismo tiempo, tratando de salvar sus hábitats. Analicemos sus consideraciones en la medida en que creemos que se aplican a la perfección en el caso de Somoria. Teleki se considera un defensor de los santuarios, pero piensa que muchos aspectos de éstos necesitan recibir una mirada crítica. Por ellos se plantea dos problemas en el África.

Un rasgo fundamental de los santuarios es que las personas que en ellos trabajan tienen un comportamiento semejante al de los buenos samaritanos, puesto que dedican vida y esfuerzo a salvar a los animales, pero también reflejan toda una serie de problemas y de errores que suceden precisamente en este campo de la conservación. La imagen pública de un santuario puede tener consecuencias negativas por ello. Teleki, aunque no visitó el santuario de Somoria, sí habló con su actual directora, una joven veterinaria convencida —pero que vive en otro país y que no puede estar frecuentemente en el centro a su cargo (nosotros tampoco la vimos)— y que tiene una entrega y un amor a individuos semejante al samaritano del que habla Teleki. Por ejemplo, en el centro guardan juntos —pero separados de los otros animales— a un chimpancé enano que sería interesante para la ciencia estudiar y a otro que fue gravemente baleado por la policía cuando trató de escapar del burdel donde lo tenían amarrado. Estos animales adoran a la responsable, pero serían totalmente incapaces de poder ser reintroducidos en la naturaleza. *Los amantes de los animales aman individuos, los científicos se interesan fundamentalmente en especies.*

Por otro lado, habría que preguntarse si es correcto llamar "huérfanos", "no deseados", "confiscados", "retirados" y otras diferentes palabras a estos animales; se trata de algo que ya ha sido discutido por muchos primatólogos desde hace tiempo[31]. Se trata de refugios que permiten proteger a los animales de la persecución humana, pero muchas veces son mal valuados tanto ética como biológicamente. Teleki usa el término *refugio* porque éste denota una fuerte emoción producida por una fuerza destructiva que llevó allá a los animales, con todos los traumas que han experimentado. Los diferentes refugios de simios son equivalentes física y psicológicamente a los de los humanos desplazados como refugiados. La palabra es un grito de auxilio que trae consigo la simpatía y produce a su vez más santuarios. Sin embargo, la mayoría de los científicos piensa que se trata de una respuesta muy poco eficaz en defensa del declive de las especies. Sin embargo, los santuarios seguirán proliferando y la tragedia de los animales continuará atrayendo la atención de los *media*.

¿Qué son los santuarios de primates y cuáles son sus funciones? ¿Qué error puede cometer un santuario en el amplio espectro

de la salvación de una especie de primates en peligro? ¿Qué políticas administrativas, por ejemplo con relación a la reproducción entre los animales recuperados, deben gobernar la operación de los santuarios? Aún más, ¿un primate confinado permanecerá como un verdadero primate o será una simple caricatura moldeada por el contacto humano? Cualquier santuario, sin embargo, sean cuales fueran las condiciones, ¿no es acaso una cárcel? Todas estas preguntas debieran ser analizadas y eventualmente resueltas si los proyectos de santuarios pudieran lograr sus objetivos públicos de ayudar a los individuos y, a través de ellos, salvar a las especies.

Teleki habla de cierta idea de progreso con relación a los santuarios. En 1971, Bárbara Harrison lanzó un programa que pretendía rehabilitar a los orangutanes huérfanos en una reserva en Malasia. Desde entonces, los santuarios para primates han crecido en número, particularmente en los años 1990, de tal suerte que existen ahora 70 en América, Europa, África y Asia. Hay más de 50 santuarios que aceptan a los grandes simios y es posible que otros surjan cada año. La mayoría de los santuarios del África se encuentran en la región subsahariana y albergan a chimpancés, mientras que los del sureste del Asia alojan a orangutanes. Pero los santuarios de estas dos especies difieren de muchas maneras y necesitan ser analizados independientemente. Por ejemplo, los santuarios de orangutanes se centran en la rehabilitación antes de su liberación en áreas naturales, mientras que los santuarios de chimpancés son repositorios a partir de los cuales la liberación en condiciones de libertad ha sido muy poco frecuente. Los santuarios para gorilas son aún más dramáticos, puesto que solamente existen tres, uno en Inglaterra, un segundo en el Camerún y otro en el Congo-Brazzaville.

En este trabajo, en vista de que queremos proponer nuestra experiencia en Guinea, destacamos los veintiún proyectos que Teleki [32] menciona del África, ocho de los cuales fueron abandonados por razones internas, debido a los problemas políticos de los países. Teleki piensa que once santuarios todavía operan y que dos de los seis que tienen proyectos de liberación de primates, todavía existen. Es decir, que once son estructuras con condiciones fijas, es decir donde no se planea ninguna liberación; entre estos, tres usan islas y seis tienen rejas o muros que protegen a los

animales, mientras que dos están en condiciones peores puesto que solamente tienen cuartos o jaulas. El número de chimpancés rescatados por lugar varía entre cuatro y más de setenta. El alojamiento en grupos, exceptuando a los jóvenes y a los casos especiales, existe en todas las instalaciones, y constituye cierta forma de rehabilitación, incluyendo socialización. Los proyectos están localizados en lugares arbitrarios. Algunos se encuentran a caballo entre dos países.

Con la subespecie *verus* que nos interesa, podemos ver que uno de los proyectos más antiguos empezó en Gambia, en la isla Babuino, que alojaba a Chimpancés. Lo iniciaron la pareja Brewer a partir de infantes en jaulas que se encontraban en la ciudad de Banjul. En 1977, Janis Carter se hizo cargo del proyecto y logró tener a cuatro grupos con un total de 50 chimpancés que vivían en unas islas en el río Gambia, en el parque nacional del mismo nombre. De hecho, menos de la mitad de esos chimpancés fueron liberados en las islas, mientras que el resto se quedó en las instalaciones originales. Los grupos parecen estar bien integrados y rechazan todo contacto humano, de tal suerte que pocos refugiados son añadidos. Solamente ha habido dos llegadas nuevas que todavía no han sido integradas. Este santuario es el más antiguo y uno de los más grandes del continente. Se trata de un refugio especialmente para los infantes de la especie confiscados del comercio ilegal local e internacional, pero refugiados que provenían de otras situaciones también han sido aceptados. Los datos demográficos que cubren diez años están disponibles en el sitio. Un programa de educación ha sido añadido al proyecto.

En el Senegal existe el Centro de rehabilitación del Monte Assirik, proyecto que es descendiente del de la isla Babuino. Cinco jóvenes chimpancés provenientes de ahí fueron liberados en el parque Niokolo Koba, en dos fases, por los Brewer, entre 1972 y 1974. Pero la liberación tuvo que ser detenida debido a los ataques de los chimpancés salvajes. Aunque sí hay resultados concluyentes, este caso estimuló o produjo dudas sobre la posibilidad de intentar liberaciones en hábitats abiertos, donde los ataques potenciales de primates libres significaban un grave problema para los que estaban en rehabilitación. También planteó el peligro de introducir enfermedades en poblaciones naturales libres de las mismas.

En Guinea se creó un orfanato pequeño para chimpancés que había sido comenzado en 1988 por la señora Dorkenoo en su casa, en la ciudad de Conakry. Solo cuatro años después ya había treinta refugiados en ese lugar. Se creó una organización que se llamaba "Protejamos a los Chimpancés", que fue fundada por la pareja Sertillanges. Se pensaba que los chimpancés podrían ser liberados en tres islas en el río Konkoure pero el proyecto se vino abajo puesto que la señora Dorkenoo se fue de Guinea. El gobierno heredó a los chimpancés y pidió la ayuda de la señora E. Raballand. También en Guinea, un nuevo proyecto de rehabilitación empezó en 1996 con la misma Janis Carter tratando de darle alojamiento a 24 de los primates que quedaban [33]. El proyecto consistía en un complejo de jaulas externas en el parque del alto Níger, cerca de Faranah, patrocinado por la Comunidad Europea, fue el primer paso hacia intentar liberar en la vida salvaje a los chimpancés. Pero cuando se acabó el apoyo europeo, en 1999, Raballand fue contratada por el gobierno para volver a comenzar el programa. Lo fundamental es cubierto por la *Humane Society* de los Estados Unidos y la liberación en algún lugar de Guinea es supuestamente la justificación para recibir fondos [34].

Somoria junto al Níger. (Foto: J. Martínez-Contreras, 2001)

Este bello lugar que es Somoria abriga a un conjunto de jaulas y otras instalaciones anexas (un par de hectáreas) para la manutención de los chimpancés. Las instalaciones son muy malas, las jaulas demasiado bajas. Eran instalaciones provisionales que se volvieron definitivas. Cuenta con un área aledaña a las jaulas y protegida por una cerca eléctrica (alimentada por energía solar). En el área aledaña, donde los animales pueden salir diariamente a una vegetación que es la propia (ver foto 4) se pudieran instalar miradores para la observación de los primates en semilibertad, pero la encargada se opone con el pretexto de que los animales pronto serán liberados, cosa que ningún científico puede creer, tal vez ni siquiera el gobierno nigeriano o las autoridades de la UE. Sin embargo, ambas instituciones saben que pocas personas se harían cargo de la reserva si la encargada renunciara. Más vale entonces ignorar que la justificación —la reintroducción en la naturaleza de los chimpancés huérfanos— no se cumplirá.

Somoria. Dos adolescentes en el área aledaña.
(Foto: J. Martínez-Contreras, 2001)

Los simios están separados por rejas o secciones de la misma gran jaula, en tres grupos de edades: infantes, adolescentes y adultos. Pero esta separación no tiene una base científica sólida. Por ejemplo, suceden cópulas entre adultos y adolescentes a través de las rejas, o hay casos de violencia excesiva, lo que perturba aún más el estudio del comportamiento de los animales, pero nadie los investiga, pues eso también lo han prohibido.

Los infantes salen un par de veces por semana, acompañados por los guardianes, a realizar recorridos en la sabana arbórea, en campo abierto, donde se sabe hay chimpancés salvajes y donde pudieran los infantes escapar si lo quisieran, cosa que nunca hacen (saben que no sobrevirían [35]).

Los servicios médicos son buenos en la medida en que la directora que, como dijimos, no vive allá y algunos voluntarios son veterinarios. Los voluntarios son generalmente occidentales que trabajan gratuitamente en las instalaciones. El Centro tiene recursos económicos europeos para mantener dos vehículos, un personal local importante, así como para sufragar los gastos en alimentos y medicinas de los primates no humanos y de los humanos que los guardan. La pregunta es, ¿si los primates nunca serán reintroducidos y la responsable no permite ni siquiera que se los estudie, no sería mejor gastar ese dinero en proyectos de conservación del ecosistema y de sus animales salvajes?

Por ello, para terminar, retomemos las preguntas que se hace Teleki [36]:

El defensor de los santuarios debe reconocer que una justificación, la única, para mantener a chimpancés que nunca conocerán la libertad en Somoria sólo se justifica si se los puede estudiar en condiciones de semilibertad más cercanas a las de cualquier lugar en Occidente. El costo es alto, pero justificable. Pero mantenerlos casi en secreto, gastando tanto escaso dinero que pudiera ser usado en la conservación, no tiene sentido.

Debemos reconsiderar totalmente el papel de los santuarios y hacerlo en especial con los de nuestro país. Si una especie no ha desaparecido de su ecosistema, conservemos los ecosistemas no los individuos víctimas del saqueo de la naturaleza, por el bien de su especie y de la nuestra.

NOTAS

1 Dr. Jorge Martínez-Contreras, Departamento de Filosofía, UAM-Iztapalapa, México.
Esta investigación se realizó gracias al apoyo del Consejo Académico de la UAM-Iztapalapa (Proyecto Multidisciplinario *Evaluación crítica y ética de la conservación y restauración ecológica*), así como del CONACYT (proyectos: # 2569511H, 39611H y 28524H).

2 Deseamos agradecer a los M. en C. Nicolas Granier y Laura Martínez-Pepin Lehalleur por su apoyo para esta extraordinaria visita, así como por la experiencia de poder caminar en la sabana arborescente junto con chimpancés en temporal libertad en su ecosistema natural. Estos investigadores publican en este libro parte de sus pesquisas sobre conservación del chimpancé en el Mali.

3 Fleury-Brugière: 2002.

4 La primera la realicé solo en las Reservas Naturales de *Manuripi* y de *Madidi* en el Departamento de Pando. La segunda, con dos investigadores del proyecto, el Dr. José Luis Vera Cortés y la Biol. Alba Leticia Pérez-Ruiz en los Departamentos de Beni (*Reserva y Territorio Indígena Pilón Lajas*) y de Santa Cruz (*Reserva Natural Noel Kempff Mercado*). Aprovechamos para agradecer la invaluable ayuda de la Lic. Marisol Sanjinés, delegada de la ONU en La Paz, para establecer los contactos indispensables para esta visita, así como a un sinnúmero de personas que sería muy largo citar aquí.

5 Un esfuerzo comparativo entre tres países es ahora posible gracias al apoyo recibido y mencionado en la nota 1.

6 Chimpanzee Conservation Center, situado en la aldea de Somoria, colindante con el río Níger y que pertenece a la reserva.

7 Martínez-Contreras *et al.*: 2003.

8 Sólo el *Homo neanderthalensis* puede haber surgido por selección natural en Europa y el Medio Oriente a partir de un ancestro *Homo erectus* que habría evolucionado a partir de su propio antecesor africano.

9 Beck: 2001.

10 Yerkes: 1930.

11 Butynski: 2001.

12 Diamond: 1991, McGrew : 1992, King:1992,

13 Fleagle: 1999.

14 Martínez-Contreras: 2001.

15 Beck: 2001, Goodall: 2001.

16 La fuerza aérea norteamericana tuvo un programa de cría de chimpancés con fines de investigación espacial.

17 King: 2002.

18 Goodall: 2001, p. xxi.

19 Un proyecto holandés de santuario de varias especies de primates en Valencia ha sido frenado por el miedo de los vecinos —a pesar de que el centro se encontraría en plena naturaleza— de poderse contagiar el sida por "mosquitos que, habiendo picado a los animales, infectarían a los humanos". ¿Cómo semejante barbaridad manejada políticamente ha podido funcionar? es motivo de otra reflexión, del estudio sociológico del rumor.

20 Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. (www.cites.org)

21 En un proyecto africano, en el Gabón, HELP, se ha podido regresar a algunas infantes hembras a la vida salvaje. Los machos serían muertos inmediatamente por los machos salvajes. Estamos hablando de un porcentaje ínfimo de los animales que se tienen en santuarios.

22 *Ibid.*

23 Redmont :1998

24 Fleagle: 1982, Martínez-Contreras: 2003.

25 Gao: 1999, King: 2002.

26 Bowen-Jones: 1998.

27 Especies distintas que comparten estrechamente un mismo territorio.

28 Uno de los más exitosos en primatología ha sido la preservación y la reintroducción de machos de varias especies de monos "leoncitos", *Leontopithecus*, machos provenientes de zoológicos y reintroducidos en la selva, que mueren rápidamente en manos de depredadores pero que han dejando sus genes en la población al cruzarse con hembras, enriqueciendo así el pool genético de esas especies: "The four endangered species of lion tamarins, *Leontopithecus* (*L. rosalia*, the golden lion tamarin; *L. chrysomelas*, the golden-headed lion tamarin; *L. chrysopygus*, the black-lion tamarin; and *L. caissara*, the black-faced lion tamarin) are endemic to the Atlantic forest in eastern and southeastern Brazil" (*Fundaçao Biodiversitas*:1997).

29 Aunque otro tanto se pudiera decir de los santuarios vegetales (herbarios y sus derivados), este segundo tema nos aleja del propósito de este corto escrito.

30 Teleki: 2001.

31 Harcourt: 1977.

32 *Op. cit.*

33 Goodall: 2000, p. 255.

34 Cf.: Teleki: 2001, *passim.*

35 Caminar con los chimpancés en la sabana en dos ocasiones fue una experiencia de las más extraordinarias que he tenido.

36 *Cf. supra*, p. 20.

BIBLIOGRAFÍA

Bowen-Jones, E. *et al.*, 1998, "A review of the commercial bushmeat trade with emphasis on Central/West Africa and the great apes," *African Primates* 3:1-42.

Butynski, Thomas M., 2001, *Great Apes and Humans, The Ethics of Coexistence*. Washington, DC, Smithsonian Institution Press.

Diamond, Jared, 1991, *The Rise and Fall of the Third Chimpanzee*, Londres, Random House.

Fleagle, John G., *et al.*, 1982, "Living primates as key to human evolution," en R.A. Mittermeier, *et al.*, *Primates and the Tropical Forest*, Washington, WWF, pp. 37-44.

— 1999, *Primate Communities*, Cambridge, C.U.P.

Fleury-Brugière, Marie-Claire & David Brugière, 2002, "A Population density estimate of the chimpanzee in the Haut-Niger National Park, Republic of Guinea," en *Pan Africa News. The Newsletter of the Committee for the Care and Conservation of Chimpanzees, and the Mahale Wildlife Conservation Society*, Vol 9, July 2002, 1, pp. 1-3.

Fundaçao Biodiversitas, *Leontopithecus II. Population and Habitat Viability Assessment*, Brasil, mayo 2002: 20-23.

Goodall, Jane, 2000, *Through a Window. My Thirty Years with the Chimpanzees at Gombe*, N.Y., Mariner Books , 2a edición.

— 2001, Foreword a Yerkes, R. M., A. W. Yerkes, 1929, *The Great Apes*, pp. xiii-xxiv.

Harcourt, A. H., 1977, "Virunga gorillas—the case against translocations," *Oryx*, 13: 469-472.

King, F.A. *et al.*, 1994, *The Role of the Chimpanzee in Research*, Basilea, Karger.

McGrew, W. C., 1992, *Chimpanzee Material Culture. Implications for Human Evolution*, Cambridge, Cambridge U. P.

Martínez-Contreras, J. , 2002, *"La etología de los póngidos y su interés en el estudio de los hominoideos,"* en *Primates: Evolución, cultura y diversidad*, México, D.F., CEFPSVLT, pp. 101-119.

Martínez-Contreras, J. *et al.* , 2003, *Primates. Evolución, naturaleza y cultura, op. cit.*

— 2003, *Naturaleza y diversidad Humana*. México, D.F., CEFPSVLT.

Redmond, I., 1989, *Trade in Gorillas and other Primates in People's Republic of Congo*. Summerville, S.C., International Primate Protection League (reporte no publicado, citado por Butynski).

Teleki, Geza, 2001, "Sanctuaries for ape refugees," en Butynsky, *Great Apes and Humans, op. cit.*, pp. 133-149.

Yerkes, R. M., A. W. Yerkes, 1929, *The Great Apes*, Yale University Press, New haven.

RECONOCIMIENTO PREVIO Y CENSO DE POBLACIONES DE CHIMPANCÉS *PAN TROGLODYTES VERUS* QUE HABITAN A AMBOS LADOS DE LA ZONA TRANSFRONTERIZA GUINEA-MALI (ÁFRICA DEL OESTE)[1]

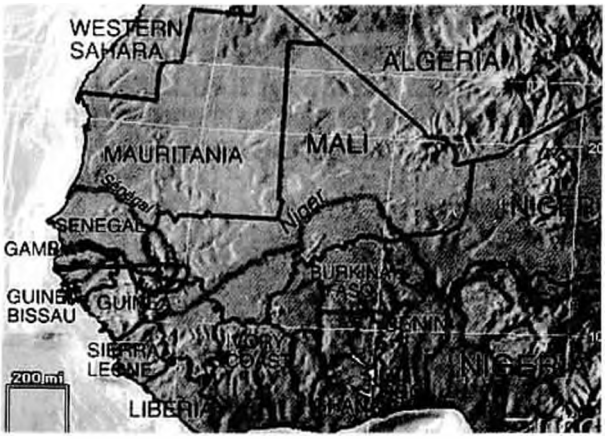
LAURA MARTÍNEZ-PEPIN LEHALLEUR
NICOLAS GRANIER

I. INTRODUCCIÓN

I.1. CONTEXTO GLOBAL E IMPLICACIONES DE LA CONSERVACIÓN

Una gestión racional de los recursos naturales es absolutamente indispensable para mantener la diversidad biológica en el mundo. Desgraciadamente, la creciente y acelerada degradación del medio natural y de la biodiversidad es cada vez más y mejor constatada y documentada en nuestro planeta; el África no es una excepción. En los lugares donde las fuentes de ingresos provienen mayoritariamente de la explotación del medio, y particularmente de la agricultura, la administración de los recursos de manera más duradera está estrechamente ligada con un desarrollo económico sostenible de las poblaciones humanas cercanas; estos dos esfuerzos son muy difíciles de conciliar en el campo. La conservación de los ecosistemas naturales, así como del equilibrio ecológico mundial, aparecen hoy como un reto fundamental en el cual los aspectos políticos, económicos, etnológicos y ecológicos se encuentran estrechamente entremezclados.

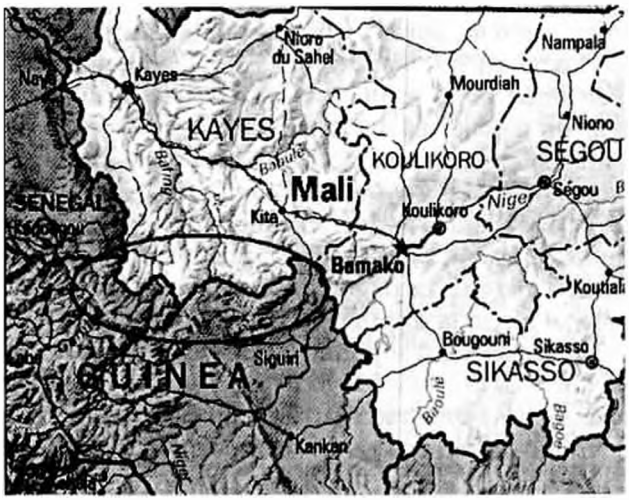
De uno y otro lado de la frontera entre Guinea y Mali (África del oeste), el *Proyecto de Área Protegida Transfronteriza Bafing-Falémé* (PAPT-BF; Proyecto en lo sucesivo) trabaja para establecer, junto con las poblaciones locales, una estrategia de gestión sostenible de los recursos naturales. Este proyecto se inició en 2000 y presenta una zona de intervención cuya superficie, que aparece en un círculo en los mapas 1 y 2, está estimada en 17 500 kms^2.



Mapa 1: El APT-BF en África del Oeste.
Fuente: Jorge Martínez-Contreras, *Laboratorio de Epistemología*, UAM-I.

El proyecto se inscribe en el contexto de un programa regional de Apoyo a la Gestión Integrada de los Recursos Naturales (AGIR) financiado por la Unión Europea a partir del Octavo Fondo Europeo para el Desarrollo. El objetivo principal del mismo es lograr una gestión razonable de los recursos naturales en las cuencas altas de las vertientes de los ríos del oeste africano, el Níger, el Senegal y el Gambia, cuyos flujos medios no han cesado de disminuir desde hace treinta años. El proyecto sigue las líneas de una política actualmente muy utilizada que consiste en determinar una región de intervención en tanto que zona ecológica-cultural, independientemente de sus fronteras políticas, tomando en consideración a las poblaciones locales como a los actores principales de la administración razonable y duradera de sus recursos (Holmes, 2003). La acción sobre las poblaciones locales pretende ser total, queriendo de esta manera lograr un cambio positivo y sostenido de su modo de gestión de los recursos del medio y, como corolario, proporcionar una mejora tangible de su calidad de vida. Tanto del lado guineano como del maliano, las personas que habitan el APT-BF se encuentran entre las más pobres

y aisladas en sus países respectivos, naciones que a su vez se sitúan en un nivel relativamente bajo en las clasificaciones económicas mundiales.



Mapa 2. Localización del APT-BF en la frontera guineo-maliana.
Fuente: Instituto de Geografía de la República de Mali.

I.2. EL ÁREA PROTEGIDA TRANSFRONTERIZA BAFING-FALÉMÉ (APT-BF)

La parte oeste del área protegida esta situada en el sector noreste del macizo del Fouta Djallon; los relieves son numerosos en esa zona y favorecen un clima relativamente suave y templado. Los contrafuertes de dicha cadena montañosa se extienden hasta el río Bafing, al este del cual se extiende la planicie de la alta Guinea. Una cadena montañosa de baja altitud se encuentra de oeste a este a lo largo de la línea fronteriza, desde el Fouta Djallon hasta la mesa Mandingue.

La alternancia de estaciones consiste en una temporada seca de siete meses, seguida de una de lluvias durante la cual la tierra

recibe lo esencial de las precipitaciones anuales. Éstas comienzan en junio para terminar en septiembre, con tasas de precipitación media que varían según los lugares (entre 1 100 mm/año y 1 400 mm/año) y los años (PIRL 1990). Estas tasas, aunadas a la red hidrográfica relativamente desarrollada de la zona, son favorables para la existencia de formaciones selváticas que otrora fueron numerosas, como las selvas medianas caducifolias, las selvas de galerías y los bosques de bambúes. Pero un abanico relativamente amplio de formaciones vegetales o tipos de vegetación contribuye a crear un paisaje vegetal en mosaico, característico de esta región situada en una zona bioclimática de transición entre las zonas sudano-guineana y sudano-sureña (Lawesson 1995). La vegetación, que consiste de diferentes tipos de sabanas y de selvas caducifolias, muestra, sin embargo, las marcas de una colonización humana antigua. La degradación de origen antrópico tiene por principal efecto la disminución de la diversidad vegetal en beneficio de especies que soportan mejor la roza y tumba o la falta de agua. Los *bowé de coraza laterítica* [2], muy frecuentes en la zona, crean extensiones planas recubiertas de un tapiz gramíneo que se caracteriza por suelos poco profundos que dan testimonio de una fuerte erosión.

La densidad de la población humana es, en promedio, de cinco habitantes por km², desigualmente repartidos en el seno de la zona, globalmente muy aislada: la infraestructura para la educación, para la salud o de caminos, se encuentra cruelmente ausente. Tres etnias principales pueblan esta región transfronteriza, los Peuls (Foula), los Malinkés y los Djallonkés, presentes éstos en menor número. Se trata esencialmente de poblaciones de agricultores-ganaderos. La caza, la pesca, la apicultura tradicional, la recolección de frutos salvajes son practicados, así como ciertas formas de artesanía, de comercio, o de lavado de pepitas de oro mediante métodos tradicionales.

Finalmente, el APT-BF es conocida por albergar a una fauna relativamente variada que incluye diferentes especies notables de mamíferos como el alce de Derby (*Tragelaphus derbianus derbianus)* o la subespecie occidental del chimpancé común (*Pan troglodytes verus)*, del que hablaremos más adelante.

I.3. EL CHIMPANCÉ COMÚN DE ÁFRICA OCCIDENTAL, *PAN TROGLODYTES VERUS*

El límite ecológico norte de distribución de los chimpancés se extiende de manera oblicua desde el sureste del Senegal hasta el sur de Uganda. La parte maliana del área protegida se sitúa en los límites septentrionales de distribución de la especie. Kortland (1983) señala la parte suroeste de Mali como uno de los reductos más calurosos y secos conocidos habitados por comunidades de chimpancés. Los chimpancés que habitan semejantes hábitats marginales son particularmente desconocidos e interesantes de estudiar.

Desgraciadamente, el número de chimpancés salvajes no deja de disminuir y la subespecie se encuentra en peligro de extinción (UICN 2000). Poblaciones aisladas de la subespecie occidental del chimpancé común, *Pan troglodytes verus*, se encuentran todavía presentes en ocho países del África del Oeste: Senegal, Mali, Guinea, Guinea Bissau, Sierra Leona, Liberia, Costa de Marfil y Ghana, pero ya han desaparecido del estado salvaje en Gambia, en Togo, en Benín y en Burkina Faso. La población de *Pan Troglodytes verus* es hoy estimada en un rango comprendido entre 21 300 y 55 600 individuos, lo que hace de esta subespecie la más amenazada junto con la subespecie *P. t. vellerosus* de Nigeria (Kormos *et al.* 2003). Durante los trabajos de censo que fueron llevados a cabo en Mali, Moore (1985) estima en 700 individuos el número de chimpancés del suroeste del país, mientras que Pavy (1994) propone una población comprendida entre 1 800 y 3 500 chimpancés. En Guinea, en los veinte últimos años, dos encuestas han sido realizadas a nivel nacional. La primera, efectuada por Sugiyama y Soumah (1988) estima el número de chimpancés en alrededor de 6 000, mientras que la segunda (Ham 1998) censa a aproximadamente 12 000 individuos. Guinea sería el país del África Occidental donde los chimpancés serían más numerosos, y Mali correspondería al país que albergaría a las poblaciones más septentrionales del continente.

El chimpancé común del África del Oeste nos aparece entonces como una subespecie clave del área protegida. Nuestro estudio tenía como fin evaluar *in situ* la distribución y la abundancia de las poblaciones de chimpancés, su dinámica, así como dar un testimonio objetivo del impacto de las perturbaciones antrópicas

que ha habido sobre ellas, junto con la inquietud por establecer perspectivas de gestión de conservación adaptadas a la zona.

II. MÉTODO

Una encuesta por medio de cuestionarios surgió como el método adecuado para obtener en poco tiempo y en una zona tan amplia un gran número de informaciones sobre los chimpancés. Este método fue especialmente empleado por Sugiyama y Soumah (1988), y después por Ham (1998), en los trabajos de censo de poblaciones de chimpancés en Guinea.

Por razones administrativas, el presente estudio ha sido efectuado en dos tiempos: en 2002, en el subcomponente guineano, aunado a reconocimientos de campo, mientras que en el Mali, en 2003-2004, se utilizó una metodología de conteo de chimpancés como complemento de las entrevistas.

II.1. ENTREVISTAS CON LAS POBLACIONES

Las entrevistas fueron llevadas a cabo con la preocupación de obtener una primera base de informaciones sobre aquello que los habitantes del área protegida conocen sobre los chimpancés y su distribución, de igual forma sobre la manera en que estas personas los perciben y "cohabitan" con ellos.

II.1.1. TIPOS DE ENTREVISTAS

Las entrevistas se desarrollaban de dos maneras distintas. Hubo entrevistas llamadas formales, que tenían como soporte un cuestionario concebido y utilizado de tal suerte que minimizara la variabilidad en la obtención de datos. Las entrevistas informales permitían destacar el mismo tipo de informaciones, pero de manera más flexible y oportunista (las preguntas no eran siempre planteadas en el mismo orden y no todas ellas eran sistemáticamente abordadas). Cuando las entrevistas tenían lugar en los pueblos o aldeas, numerosas personas venían muy a menudo para participar activa o pasivamente, mientras que las "charlas informales" en los campos o en los bosques eran generalmente más individuales, revestían la forma de diálogo.

II.1.2. TEMÁTICAS ABORDADAS

Las preguntas abordadas tenían que ver con la presencia de los primates, más específicamente de los chimpancés, con los lugares considerados como hábitats permanentes de estos animales, con la dinámica de sus poblaciones, con los problemas que pudieran causar a los humanos así como con las medidas de protección que se habían implementado para poner un remedio a esa situación; los alimentos que consumían los chimpancés, así como las observaciones y anécdotas con relación a los mismos. Otras preguntas eran generalmente planteadas con referencia a la fauna salvaje, a la presencia o no de animales en las zonas tradicionales y protegidas, con relación al consumo de carne de origen silvestre o, incluso, acerca de problemas de depredación por parte de los animales. La estructura de las preguntas invitaba a los entrevistados a dar respuestas precisas, sin por ello imponer una expresión predeterminada o predefinida, que no correspondería forzosamente a su manera de pensar o de expresarse.

II.2. RECONOCIMIENTOS Y CENSOS DE CHIMPANCÉS

El doble objetivo de esta parte era lograr alcanzar la identificación de los factores que condicionan la presencia de los chimpancés, así como obtener una estimación de su repartición y de su abundancia en el área protegida.

Los chimpancés, y particularmente aquellos que viven en un medio de sabana, son difíciles de censar por medio de una observación directa (Tutin *et al.* 1983). El método más comúnmente utilizado para la determinación de poblaciones consiste en inventariar los rastros observables que los animales dejan a su paso y, más particularmente, sus nidos (Davies 2002). En efecto, cada chimpancé destetado (4-5 años) construye un nido cada noche y éstos son relativamente numerosos, por lo que la posibilidad de observarlos es grande. Un nido está formado por el repliegue circular de ramas con hojas sobre el cual reposa el individuo. El comportamiento de nidificación del chimpancé es el fruto de un largo aprendizaje, que es complejo y que presenta numerosos factores de variabilidad. Los nidos proveen una gran cantidad de información y pueden, entre otras cosas, permitir evaluar una densidad de poblaciones (Plumptre y Reynolds 1997).

II.2.1. GUINEA 2002

De marzo a noviembre de 2002, el subcomponente guineano fue surcado de pueblo en pueblo en búsqueda de poblaciones locales de chimpancés. Los autores de este artículo recorrieron en motocicleta 4 200 kilómetros, lo que les permitió llevar a cabo un total de 117 entrevistas en los lugares más aislados de la región.

Además, se llevaron a cabo 34 reconocimientos de campo, reconocimientos realizados de manera oportunista con el fin de confirmar o, menos frecuentemente, de invalidar los datos obtenidos durante las entrevistas. Cerca de 300 nidos de chimpancés fueron observados, lo mismo que un grupo de trece individuos, así como múltiples rastros de diversos individuos o de tropas.

II.2.2. MALI 2004

En noviembre de 2003 se recorrieron en motocicleta 1 300 kilómetros en el seno del subcomponente maliano, lo que permitió efectuar 63 entrevistas en el conjunto de la zona. Con base en los datos obtenidos a través de aquéllas, tres lugares fueron identificados como conteniendo en principio densidades importantes de chimpancés; estos lugares fueron después seleccionados para aplicar ahí métodos de censo basados en el conteo de nidos (diciembre 2003-marzo 2004).

II.2.3. PRESENTACIÓN DEL MÉTODO DE CENSO EMPLEADO EN MALI

Este método reposa sobre dos técnicas utilizadas en paralelo y permite obtener, en relativamente poco tiempo y en una zona no estudiada hasta entonces, informaciones variadas. Estas dos técnicas de censo difieren por el tipo de recorrido que es utilizado para muestrear el hábitat de los chimpancés: transectos lineares, en un caso, e itinerario de muestreo en el otro. El conteo sobre el itinerario de muestreo permite recorrer una zona mayor con costos temporales, materiales y humanos menores que el conteo realizado sobre un transecto lineal. Sin embargo, sólo este último tipo de recorrido permite efectuar una estimación de la densidad inmediata de la población de chimpancés.

II.2.3.1. EL CONTEO SOBRE TRANSECTO LINEAL

Este procedimiento generalizado de censo implica el recorrido de transectos rectilíneos en búsqueda de objetos móviles o inmóviles

(animales, nidos o heces). Permite, en el caso del conteo de nidos, calcular la densidad de los mismos observada a lo largo de los transectos, densidad que, corregida por la velocidad de degradación, proporciona una estimación de la densidad de los chimpancés (Tutin y Fernandez 1984; Marchesi *et al.* 1995). En la práctica, los observadores se desplazan a lo largo de los transectos rectilíneos (1.5 kilómetros de largo en promedio) y toman nota de cada contacto visual con un nido de chimpancés, la distancia perpendicular (DP) entre el nido y la línea del transecto, así como la distancia que se caminó desde el inicio del mismo. El software "*Distance 4.0*" (Buckland *et al.* 1993) es utilizado para el análisis y el tratamiento de los datos.

II.2.3.2. EL CONTEO SOBRE ITINERARIO MUESTRA

Este método de conteo de la fauna, más flexible en su utilización, es igualmente llamado método de reconocimiento o *recce method* (Davies 2002). Los observadores caminan a lo largo de los itinerarios prexistentes (pistas, brechas, lechos de río o de riachuelo, crestas), con el fin de no crear nuevas vías de penetración y de evitar así cortar la vegetación. El itinerario está orientado en una dirección predeterminada (según un punto de referencia), pero no necesita ser rectilíneo. En este estudio, un itinerario tenía en promedio 1.8 kilómetros de largo. Este tipo de censo ha sido utilizado aquí principalmente para la recuperación de los datos que tienen que ver con la estructura y la composición de la vegetación.

III. RESULTADOS

III.1. ENTREVISTAS Y RECONOCIMIENTOS DE CAMPO

Un total de 180 entrevistas tuvieron lugar en toda la zona de intervención, de las cuales 117 en Guinea (48 entrevistas formales y 69 informales) y 63 en Mali (20 entrevistas formales y 43 informales). Solamente algunos resultados, después de haber sido compilados, son expuestos aquí.

Los índices de presencia de chimpancés han sido observados durante la mayor parte de los 46 reconocimientos de campo efectuados en algunos de los lugares que, a lo largo de las entrevistas, fueron citados como áreas que podrían contener chimpan-

cés. Esto demuestra la veracidad de las informaciones proporcionadas por las poblaciones locales.

III.1.1. PERSONAS ENTREVISTADAS

Un total de 118 personas fueron entrevistadas en Mali y, en Guinea, 150 fueron retenidas como participantes activos en las entrevistas. Estos resultados son reportados en el cuadro 1.

Cuadro 1: Categoría y número de personas entrevistadas

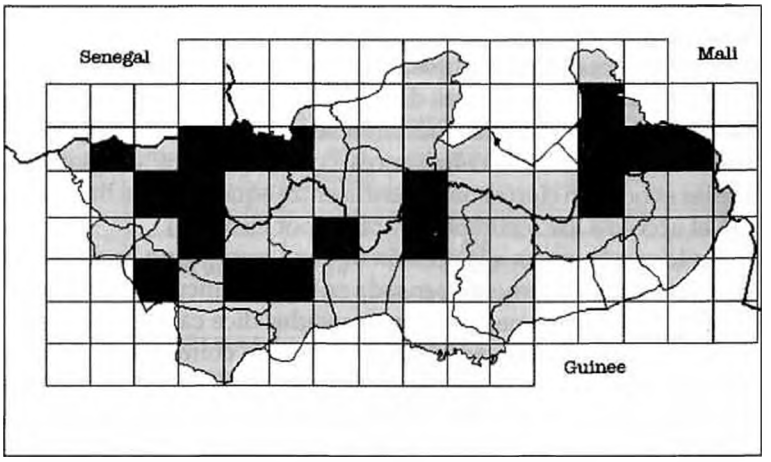
Subcomponente	Guineana	Maliana	APT-BF	
Categoría social	N = 150	N = 118	N =268	%
Cazadores	57	21	78	29
Notables ó Jefes	32	43	75	28
Agricultores	14	32	46	17
Funcionarios	19	8	27	10
Jefes de Región Forestal	17	0	17	6
Miembros de un comité de gestión	5	6	11	4
Otros	6	7	14	5

III.1.2. PRESENCIA DE CHIMPANCÉS

Las personas entrevistadas relatan la presencia de chimpancés en el conjunto de las 21 regiones administrativas del APT-BF. Es posible comprender la distribución de la especie, pero no es posible distinguir los territorios de las diferentes comunidades, ni determinar con precisión la extensión de los espacios que utilizan.

Con el fin de representar la distribución de los chimpancés en el área protegida, se constituyó una matriz con cuadrantes de 30 kilómetros de lado, superpuesta sobre el mapa de su zona de intervención; así, la presencia del antropoide ha podido ser especificada en cada uno de ellos. Esta representación integra las informaciones obtenidas en las entrevistas, así como las observaciones realizadas durante los reconocimientos de campo. Los cuadrantes que contenían por lo menos un lugar reputado por las poblaciones locales por albergar a chimpancés permanentemente han sido señalados en gris claro en el mapa 3. Su presencia en estas áreas es considerada como altamente probable. Cuando

hemos confirmado la presencia de chimpancés con por lo menos una observación, los cuadrantes son coloreados de gris oscuro.



Mapa 3. Representación de la presencia de chimpancés en el APT-BF, a partir de las entrevistas y de los reconocimientos de campo.
Gris claro: cuadrantes donde la presencia de chimpancés es señalada en las entrevistas.
Gris oscuro: cuadrantes donde la presencia de chimpancés es confirmada por medio de la observación de índices de presencia.
Blanco: cuadrantes para los cuales no se obtuvo ninguna información fidedigna.
Fuente: BEAGGES, República de Mali.

III.1.3. DEPREDACIONES OCASIONADAS POR LOS CHIMPANCÉS Y PRESIÓN DE CAZA

En la zona de estudio, el chimpancé es considerado como poco perjudicial para las actividades humanas y no es más que ahuyentado y de ninguna manera muerto debido a sus depredaciones, puesto que los daños que ocasiona son pequeños en comparación con aquellos de otros depredadores, v. gr., los otros primates (papiones o babuinos, mono verde, mono patas, etc.) y los jabalíes. Algunas personas consideran incluso que la presencia de la especie es benéfica puesto que hace huir a grupos de babuinos. La destrucción de colmenas, el saqueo de las plantaciones (plátano, naranja, mango, sandía y caña de azúcar) así como ocasionalmente a los campos de mijo, de maíz o de cacahuate han sido

relacionados en más de la mitad de las entrevistas con el tema específicamente abordado. El consumo antes de la madurez del fruto de *néré* (*Parkia biglobosa*), del *karité* (*Vitellaria paradoxa*) y del *baobab* (*Adansonia digitata*) por los chimpancés ha sido a veces señalado como motivo de molestia por parte de los aldeanos, que comen igualmente esos frutos. Algunos casos de antropoides que hayan podido devorar aves de granja, pequeños caprinos u ovinos, han sido reportados. Existen relatos de agresión, proporcionados en Guinea, de chimpancés contra mujeres y niños, los cuales evocarían cierta competencia entre aquéllos y los humanos (en el acceso a los recursos naturales, por ejemplo).

En lo que respecta a la presión de caza, aunque no ha sido una pregunta específicamente pensada en nuestra encuesta, una parte considerable de las personas interrogadas dice cazar y consumir todo lo que encuentra en el campo, incluso chimpancés. Muy a menudo este acto es justificado por razones médicas. La captura y el comercio de pequeños chimpancés existe en pequeña escala en el área protegida. Algunos casos de cautiverio han sido señalados o vistos directamente por los investigadores en las aldeas.

III.2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO Y RECUENTO DE LAS POBLACIONES DE CHIMPANCÉS

Las tres zonas presentadas en el mapa 4 se han revelado, después del análisis de los datos obtenidos durante las entrevistas, como conteniendo en principio poblaciones importantes de chimpancés. Los trabajos de estimación de la abundancia de aquellos se ha desarrollado sucesivamente en cada una de esas zonas, denominadas Djakoli, Fari y Faragama, después de haberlas identificado y visitado con la ayuda de las poblaciones vecinas.

Mapa 4. Localización de tres zonas de muestreo en el Área Protegida. Las superficies muestreadas aparecen en un cuadro. Los puntos en ellas señalan los campamentos. Fuente: BEAGGES, *op. cit.*

III.2.1. CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT DE LOS CHIMPANCÉS

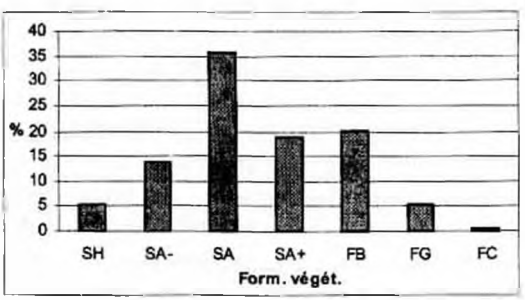
Cerca de 46 kilómetros han sido estudiados a lo largo de 17 transectos y de 10 itinerarios en el conjunto de las tres zonas muestreadas.

Cuadro 2: Distancia total muestreada según el recorrido y los campamentos.

Campamento	Distancia transepto (km)	Número del transepto	Distancia del itinerario (km)	Número del itinerario	Distancia total (km)
Fari	2,894	3	11,631	6	**14,525**
Faragama	14,060	8	3,409	2	**17,469**
Djakoli	11,951	7	2,020	2	**13,972**
Total	**28,905**	**18**	**17,060**	**10**	**45,965**

III.2.1.1. ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

Los resultados presentados en el histograma 1 ofrecen una visión de la estructura y de la composición del medio en las tres zonas muestreadas. La comparación de los datos relacionados con la estructura de la vegetación obtenidos a lo largo de 18 transectos, permiten obtener una visión de conjunto de las proporciones de cada tipo de formación vegetal en el medio muestreado. Estos resultados son extrapolables al conjunto del área protegida, dado que la posición y la orientación de los transectos han sido determinados de manera aleatoria.



Histograma 1. Porcentaje de cada formación vegetal muestreada sobre el conjunto de los transectos y por campo.
Abreviaciones: SH: sabana herbácea [3]; SA-: sabana arborescente [4]; SA: sabana arbórea [5]; SA+: sabana arbolada [6]; FB: bosque de bambúes [7]; FG: selva de galería [8]; FC: selva mediana [9].

Los cuatro tipos de formaciones de sabana definidos (desde la sabana herbácea hasta la sabana arbolada) recubren las tres cuartas partes de la superficie total muestreada sobre el transecto. Más de un tercio del medio corresponde a la sabana arbolada, tipo de formación vegetal mayoritaria en la zona. En lo que respecta a las formaciones forestales, éstas son encontradas principalmente a lo largo de los cursos de agua; las selvas de galería no representan más que el 5.5 por ciento del paisaje vegetal, pues se encuentran en flanco de colina alrededor de los puntos de agua perennes. Los bosques de bambúes son relativamente numerosos en la medida en que recubren la quinta parte del medio muestreado, pero estos bosques no contienen más que rara vez poblaciones puras de *Oxytenanthera abyssinica*, ya que el bambú se encuentra asociado frecuentemente con diferentes especies leñosas, como *Pterocarpus spp.*, *Terminalia spp.* o *Vitellaria paradoxa*.

III.2.1.2. ESPECIES LEÑOSAS DE IMPORTANCIA PARTICULAR PARA LOS CHIMPANCÉS

La composición en especies leñosas principales censadas a lo largo de los transectos es comparada con las especies de árboles utilizadas para la confección de nidos y con aquellas que son igualmente citadas en las entrevistas como formando parte de los alimentos consumidos por los chimpancés. Así, en el cuadro 3, se presentan exclusivamente los árboles encontrados en estas tres categorías de datos y que pueden entonces ser considerados como especies clave en términos de conservación de los chimpancés.

Pterocarpus erinaceus (el palisandro de Senegal) es a la vez la especie más frecuentemente usada en el medio muestreado y la más utilizada en la confección de nidos. El *Khaya senegalensis (Caoba del Senegal o Caïssedrat) y el Anogeissus leiocarpus* (abeto del África), son relativamente frecuentes en la zona y son utilizados en la construcción de más del 5 por ciento de los nidos observados en este estudio. No es sin embargo posible concluir directamente en favor de cierta "preferencia" de los chimpancés por árboles específicos, porque puede igualmente tratarse de una elección por defecto, ligada a la disponibilidad de especies leñosas que el medio les ofrece en un momento dado. El *Spondias monbin* (ciruelo monbín) el *Cola cordifolia* (falso Kola) han sido poco censados y sin embargo son bastante bien apreciados y utilizados por los

chimpancés. Por el contrario, el *Vitellaria Paradoxa (Karité)* [sapotáceo conocido como *árbol de mantequilla]* se encuentra presente en la zona, pero es poco utilizado en la construcción de nidos (aunque sus frutos son consumidos).

Especie leñosa	Presencia (%, n=1341)	Nidos (% n=736	Parte consumida (de acuerdo con el cuestionario)
Adansonia digitata	0,7	0,8	Fruto
Afzelia africana	1,64	3	Fruto
Anogeissus leiocarpus	**2,7**	**6,1**	NS
Bauhinia thonningii	5,7	2,6	Fruto
Bombax costatum	2,5	0,3	Fruto
Cola cordifolia	1,3	2,8	Fruto
Combretum glutinosum	2,9	1,2	Fruto
Crossopteryx febrifuga	0,8	0,8	Fruto
Diospyros mespiliformis	1,3	1,1	Fruto, Corteza
Ficus gnaphalocarpa	0,7	0,3	Fruto
Khaya senegalensis	**2,8**	**5**	Fruto
Lannea acida	1,8	1,4	Fruto
Parkia biglobosa	1,3	1,2	Fruto
Pterocarpus erinaceus	**12,8**	**24,6**	Corteza, Hojas, Savia
Sarcocephalus latifolius	0,4	0,3	Fruto
Spondias mombin	1,0	2,7	Fruto
Vitellaria paradoxa	11,9	2,5	Fruto

Cuadro 3. Presentación de las especies leñosas más frecuentes que son también utilizadas por los chimpancés.
Abreviaciones: Columna "presencia (% de menciones)" = Porcentaje del número de veces que la especie es señalada como estando presente en gran cantidad en el medio muestreado (n = 1341). Columna "% de nidos" = Porcentaje de nidos avistados sobre cada especie leñosa (n = 736). "NS" = No especificado.

III.2.2. ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA DE CHIMPANCÉS

III.2.2.1. PRESENTACIÓN GENERAL

Un total de 433 nidos fue registrado a lo largo de 45 965 kilómetros recorridos en las tres zonas Fari, Faragama y Djakoli. Pero únicamente los nidos vistos sobre el transecto (n=190) sirven para la estimación de la densidad de chimpancés. Esto es presentado en el cuadro 4.

Tipo de vegetación	Número de nidos avistados sobre transepto
SA	15
SA+	27
FB	54
FG	93
FC	1
Total	**190**

Cuadro 4. Número de nidos vistos sobre transecto de acuerdo con cada tipo de vegetación.
Abreviaciones: SA: sabana arbórea; SA+: sabana arbolada; FB: bosque de bambúes; FG: selva de galería; FC: selva mediana.

III.2.2.2. DENSIDADES DE CHIMPANCÉS

Dos densidades son sucesivamente estimadas en esta parte.

En un primer tiempo, la densidad global de los nidos ha sido calculada sin tener en cuenta el tipo de vegetación en el cual son observados los nidos. En un segundo tiempo, las densidades de nidos por tipo de vegetación han sido calculadas y después ponderadas en función de sus proporciones en el conjunto del medio muestreado, obteniéndose así una densidad global ponderada.

III.2.2.2.1. DENSIDADES POR CAMPOS

Los cálculos de la distancia de detección de nidos y de la densidad de los mismos han sido efectuados por medio del software *"Distance 4.0"*. Para ello, los datos relacionados con las distancias perpendiculares (DP) de los 190 nidos vistos sobre transecto, tomando en cuenta todos los tipos de vegetación, han sido ingresados en el programa considerándolos como formando parte de un solo y único transecto de 28 905 kilómetros de largo. Los valores de DP que exceden de 60 metros han sido truncados (15 en total).

La distancia efectiva de detección calculada es entonces de 22.86 metros y la densidad de los nidos vistos sobre el conjunto de los tres campos es: Dn=132.438 nidos/km^2.

La densidad de chimpancés (D) es obtenida dividiendo la densidad de nidos por la duración media de un nido (Vdg: el valor utilizado proviene de Fleury-Brugière 2002):

D = Dn / Vdg
De donde
D = 132.40/331
D = 0.40 individuos por km^2

Estos resultados provienen de la puesta en común de datos de tres zonas muestreadas, sin tomar en cuenta el tipo de medio considerado.

III.2.2.2.2. DENSIDADES POR TIPO DE VEGETACIÓN

El análisis que hemos efectuado integra la influencia de la estructura de la vegetación sobre el comportamiento nidificador de los chimpancés. La densidad de nidos es calculada separadamente de acuerdo con la categoría de vegetación y después deducida globalmente para los tres campos.

Los nidos han sido observados en cuatro tipos de vegetación diferentes: sabana arbustiva (SA+), sabana arbolada (SA), selva de galería (FG) y bosque de bambúes (FP). Sólo un nido fue observado en selva mediana (FC), y ha sido fusionado a la categoría de selva de galería. Los valores de DP de los nidos vistos sobre transecto han sido reagrupados en función del tipo de vegetación en la cual se encontraban e ingresados en el software *"Distance 4.0"*. El cuadro 5 expone los resultados.

Tipo de vegetación	DED (m)	Densidad de nidos (/km^2)
SA	110	6,599
SA+	42,73	57,770
FB	26,06	178,138
FG	21,25	1221,679

Cuadro 5. Distancia efectiva de detección y densidad de nidos según cada tipo de vegetación.
Abreviaciones: SA: sabana arbórea; SA+: sabana arbolada; FB: bosque de bambúes; FG: selva de galería.DED: Distancia efectiva de detección.

En sabana arbórea la DED de un nido es de 110 metros, mientras que es de 26 en bosque de bambúes. La densidad de nidos en selva de galería es más grande (1221.7 nidos por km2), y es en la sabana arbórea que es la más débil (6.6 nidos por km2), un factor de 200 existe entre esos dos valores.

Una densidad de nidos ponderada para la proporción de cada tipo de hábitat presente en el medio muestreado (Cf. histograma 1) ha sido calculado. Esto permite integrar el hecho de que, por ejemplo, la selva de galería en la cual la mayor densidad de nidos de chimpancés ha sido observada, no representa más que el 5.5 por ciento del medio total. Estos resultados figuran en el cuadro 6.

	SA	SA+	FB	FG
% del hábitat total (ya citado)	35,7	18,9	20,2	5,5
Densidad de nidos (nb/km^2)	6,599	57,770	178,138	1221, 679
Densidad ponderada de nidos (nb/km^2)	2,35	10,92	35,98	67,19

Cuadro 6. Densidades no ponderadas y ponderadas de nidos proporcionales según el hábitat.

La densidad de nidos global ponderada (Dng ponderada) es la suma de las densidades de nidos ponderada en cada tipo de medios:

Dnsa + Dnsa* + Dn fb + Dnfg
2.35 + 10.92 + 35.98 + 67.19 = 116.44

D = Dng/Vdg
116.44 / 331 = 0.35 individuos por km^2

Este resultado es representativo de los lugares del área protegida donde la presencia de los chimpancés no ha sido relacionada más claramente, lo que puede explicar que sea tan elevada. Sin embargo, está próxima a la estimación de densidad global hecha en el párrafo precedente, lo que asegura una estimación de densidad de chimpancés relativamente débil a nivel del conjunto analizado de datos. Esta estimación es preliminar, debe ser confirmada en

un primer tiempo, para después recalcularla periódicamente con el fin de efectuar el seguimiento ecológico de estas comunidades de chimpancés.

IV. DISCUSIÓN

IV.1. PRESENCIA DE CHIMPANCÉS Y FACTORES INFLUYENTES

Como hemos expuesto más arriba, los chimpancés parecen estar presentes en toda el APT-BF, donde el relieve relativamente accidentado y el importante aislamiento participan en favor de su subsistencia. Dada la gran extensión de sus territorios en medio de sabana (aproximadamente 230 km^2 para una comunidad de 28 chimpancés en el Monte Assirik, Senegal (Tutin *et al.* 1983), es difícil de proporcionar la localización geográfica puntual y precisa de una comunidad y, *a fortiori*, de sus individuos. Globalmente, están presentes de manera más o menos permanente en las zonas más accidentadas, en los flancos de relieves todavía arbolados, donde existen fuentes perennes de agua y donde las aldeas y los pueblos que practican la agricultura se encuentran en baja concentración.

Algunos de los factores conocidos por influenciar la repartición y la densidad de las poblaciones de chimpancés salvajes (Boesch y Boesch-Achermann 2000; Baldwin *et al.* 1982) y esperados como importantes en el caso particular de la APT-BF, son expuestos enseguida.

El primer factor es el tipo de actividad económica que, según su naturaleza, puede tener repercusiones diferentes sobre el medio. En efecto, en las zonas donde el algodón es explotado intensamente (el círculo de Kita, en Mali) y aquellas donde la búsqueda de pepitas de oro es la principal fuente de ingresos o aquellas en las que son periódicamente ocupadas por trashumantes, el medio se encuentra sometido a presiones distintas. La hipótesis propuesta es que estas presiones de naturaleza variable tienen consecuencias diferentes sobre la repartición de chimpancés en el seno de su hábitat. Es sabido que los chimpancés se desplazan especialmente en función de la disponibilidad en recursos tróficos. En efecto, son capaces de memorizar un gran número de lugares sobre conjuntos de lugares y de territorios donde se

encuentran especies vegetales consumibles a través de sus frutos, sus hojas, sus flores, su corteza e incluso sus raíces. Retienen, de la misma manera, los periodos de madurez de las diferentes especies y no se dirigen a los distintos lugares sino hasta que llega el momento oportuno (Tweheyo y Lye 2003). La fuerte concentración de árboles frutales apetitosos (mangos, naranjos...) es un factor de condicionamiento de su presencia en ciertos lugares, como los que ocupan los antiguos pueblos.

Los datos colectados sobre los nidos proporcionan informaciones pertinentes sobre el comportamiento nidificador de los chimpancés. Los lugares más arbóreos son los más utilizados y, por otro lado, con relación a la importancia relativa de los diferentes tipos de hábitat, el bosque de galería es la formación vegetal que más activamente buscan los antropoides. Numerosos lugares de nidificación han sido observados en lugares de acceso difícil, donde el declive de la superficie es a veces superior a 45 grados. La utilización preferencial de estos hábitats ha sido corroborada por las observaciones realizadas por las poblaciones locales, en la gran mayoría de los casos a la proximidad de pequeños cursos de agua y en los relieves.

IV.2. DENSIDADES DE CHIMPANCÉS

IV.2.1. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

La elección metodológica consistió en seleccionar tres zonas de muestreo que fueran representativas de la zona del proyecto en términos de vegetación y de medio, y en las cuales los chimpancés vivieran de manera permanente. Teniendo en cuenta la extrema movilidad y la organización social de estos animales, así como el hecho de que la estimación de densidad ha estado basada sobre la observación de índices indirectos de presencia, ha parecido necesario escoger zonas en las cuales sean relativamente abundantes. Para ello nos apoyamos sobre el postulado de que la especie se encuentra más presente en los lugares donde las poblaciones locales la observan de manera más frecuente. Recordemos que los "lugares de chimpancés" indicados por los entrevistados se han revelado suficientemente confiables y precisos. Los chimpancés no son probablemente tan abundantes en el conjunto del área protegida como lo son en las zonas de muestreo; las densidades calculadas sobre la base de muestreo no son en con-

secuencia extrapolables a toda la región. Esta extrapolación conduciría a una sobrevaluación de sus poblaciones.

Por otro lado, el hecho de que el conjunto de nidos utilizado para el cálculo de densidad no sea muy importante (n = 190), disminuye las probabilidades de análisis, así como la confiabilidad de los resultados en términos estadísticos. En efecto, la débil cantidad de nidos observados en el medio de la sabana arbórea (n = 13) en consideración con la fuerte proporción de su tipo de formación vegetal en el paisaje vegetal total, produce una estimación de densidad sesgada. Para contrarrestar esto, hubiera sido necesario muestrear un mayor número de kilómetros con la esperanza de obtener un universo de nidos más importante en cada tipo de vegetación.

IV.2.2. COMPARACIÓN CON OTROS ESTUDIOS

La densidad global de chimpancés obtenida a nivel del APT-BF es comparable con aquella evaluada en 2002 en la Zona Integralmente Protegida del Parque Nacional del Alto Níger (PNHN) por Fleury-Brugière o en 1998 por Ham, en Guinea, pero es más importante que aquellas obtenidas en lugares ecológicamente muy semejantes, como el Parque Nacional del Niokolo-Koba (PNNK) en Senegal (Baldwin *et al.* 1982; Pruetz *et al.* 2002). Pavy ha calculado, en 1993, en la Reserva de Fauna del Bafing (incluida en el área protegida), una densidad dos veces menor que esta que presentamos aquí (Cf. cuadro 8).

PAÍS	SITIO	Densidad (chimpancés/km^2).	Referencias
Mali	**APT-BF**	0,35-0,4	Nuestro estudio
	SA	0,2	
	FB	0,5	
	FG	3,7	
	RFB	0,27	Pavy, 1993
Guinea	**ZIP PNHN**	0,45	Fleury-Brugière, 2002
	National	0,24 (0,16-0,34)	Ham, 1998
Senegal	PNNK	0,08	Baldwin *& al.*, 1982
	PNNK	0,13	Pruetz *& al.*, 2002
	SA	0,003	
	FG	8,3	

Cuadro 8: Comparación de densidad de chimpancés en los diferentes sitios. Abreviaciones: SA = sabana arbórea; FB = bosque de bambúes; FG = selva de galería; RFB = Reserva de Fauna del Bafing. ZIP PNHN = Zona Integralmente Protegida del parque Nacional del Alto Níger. PNNK = Parque Nacional del Niokolo-Koba.

Es, sin embargo, interesante constatar, en lo que respecta a la densidad de chimpancés por tipo de hábitat, que Pruetz *et al.* (2002), durante un censo en la región silvestre del sureste de Senegal, encontraron densidades de chimpancés que variaban en un factor de 200 entre la sabana arbórea y la selva de galería (con las mayores densidades en éstas). En este estudio, la diferencia de densidad entre los dos tipos de formaciones vegetales se reduce a un factor inferior a 20.

Para que nuestro resultado sea plenamente comparable con aquellos de otros estudios, habría sido necesario que las tres zonas de muestreo fueran seleccionadas aleatoriamente en términos de presencia de chimpancés.

IV.3. AMENAZAS PARA LAS POBLACIONES DE CHIMPANCÉS

IV. 3.1. DESTRUCCIÓN DEL HÁBITAT

La principal amenaza que pesa sobre las poblaciones salvajes de chimpancés en la zona de estudio, pero que constituye una problemática relativamente común de la conservación de la fauna general, proviene de la reducción y de la fragmentación de su hábitat. Esta disminución y esta parcelación son debidas principalmente al modo de gestión de las tierras agrícolas, a la tala inmoderada de especies leñosas así como a la utilización fuera de control y abusiva del fuego. En efecto, la práctica de una agricultura itinerante o de roza y tumba sin utilización de para-fuegos, está ampliamente extendida en el conjunto de la zona. La duración de las zonas dejadas en barbecho no es generalmente respetada puesto que las necesidades de las poblaciones locales, en lo que respecta a tierra arable, no han sido satisfechas, a pesar de los numerosos desmontes que ocurren cada año. Las actividades mineras e industriales tienen también repercusiones negativas importantes sobre el medio (deforestación, desecho masivo y continuo de materiales como pueden ser el yeso y el cianuro, la creación de un polo humano de actividad importante, etcétera).

Sin embargo, los efectos de la modificación padecida por el hábitat sobre los primates son complejos y poco conocidos. No traen consigo necesariamente una disminución de poblaciones, pero sí obligatoriamente un cambio de la estructura y de organización de las comunidades de estos animales (Cowlishaw y Dunbar 2000). Las poblaciones de primates en general tendrían

más posibilidades de sobrevivir en los hábitats cuyos fragmentos de bosque fueran de gran superficie y poco alejados los unos de los otros, pero eso requiere de todas formas de una gran flexibilidad etológica.

En la vegetación fragmentada que caracteriza a la APT-BF, constituida en gran parte por mosaicos de bosque de sabana (PIRL 1990), el medio selvático cede su lugar a la sabana y a los campos. Es de temerse que esta tendencia a la parcelación y al aislamiento cada vez mayor de los biotopos indispensables para la supervivencia de los chimpancés disminuya las posibilidades de intercambio entre las poblaciones. La flexibilidad adaptativa de la especie jugaría entonces un papel primordial en la supervivencia a largo plazo de estas poblaciones en el seno de semejantes medios "perturbados".

IV.3.2. CAZA

El chimpancé no es considerado de la misma manera que otras piezas de caza; sin embargo, una parte de las personas interrogadas confiesan cazarlo cuando la oportunidad se presenta. La decisión de consumir o no la carne de estos animales prohibida de manera tradicional (y/u oficialmente) parece tomarse cada vez más a nivel familiar que comunal. La disminución progresiva de los recursos tróficos plantea también en cierto sentido el problema de una competencia creciente entre especies por el acceso al agua y a ciertos alimentos. Los problemas de depredación ilustran igualmente semejante problema y las consecuencias son a veces radicales.

IV.4. EL APT-BF: UN LUGAR DE IMPORTANCIA EXCEPCIONAL EN EL ÁFRICA DEL OESTE

La región de la mesa Mandingue, que se extiende del suroeste de Senegal (Parque del Niokolo-Koba) hasta la zona del Mandé Oula en el suroeste de Mali, de ambas partes de la frontera guineo-maliana, ha sido clasificada en el *Plan de Acción para la Conservación de los Chimpancés del África del Oeste* iniciado por el *UICN/SSC-Primate Specialist Group*, entre los cinco lugares prioritarios de protección de los *Pan troglodytes verus* (Kormos et *al.* 2003). Este plan de acción es consecuencia del intercambio de conocimientos de expertos sobre el tema (biólogos y administradores de áreas

protegidas), reunidos en la ciudad de Abidján en septiembre de 2002 con el fin de definir en conjunto la mejor estrategia de conservación que habría que armar. Para que tenga buenos resultados, es necesario llevar a cabo acciones coordinadas y coherentes en los niveles nacionales e internacionales. El APT-BF está comprendido en la región de la mesa Mandingue, el proyecto tiene entonces un papel importante que jugar a nivel regional en la conservación de la especie. Entre otras consideraciones, se trata de ver los lugares que merecen ser conservados en función de la distribución ecológica de las poblaciones de animales y de los diferentes biotopos y no en función de las fronteras nacionales; de la misma manera, se trata de promover una fuerte implicación de las poblaciones locales, en todos los niveles, en una gestión apropiada de los recursos naturales.

NOTAS

1 Proyecto de Área Protegida Transfronteriza Bafing-Falémé (PAPT-BF). AGIR, Unión Europea, (UE).

Queremos agradecer a los responsables guineanos y malianos del Proyecto de Área Protegida Transfronteriza "Bafing-Falémé", a los responsables del Programa AGIR y a las delegaciones de la Unión Europea en Conakry y Bamako por habernos confiado este trabajo, así como a todas las personas que han contribuido, de diferentes maneras, en la realización de este estudio. Nuestro reconocimiento también al Dr. Jorge Martínez de la UAM-I —quien realizara parcialmente con nosotros una visita de prospección sobre la protección de chimpancés en Somoria, Guinea, así como la traducción de este artículo— y al Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales V. Lombardo Toledano por la publicación de esta investigación.

Traducción: Jorge Martínez-Contreras, Profesor del Departamento de Filosofía, UAM-Iztapalapa.

2 *Bowé* es plural de *bowal*, se trata de laterita o roca ferruginosa erosionada de color rojo oscuro sobre la cual casi nada, excepto algunas hierbas, puede crecer; por eso se habla de una "coraza".

3 Sabana herbácea: tierra cubierta de herbáceas, sin especies leñosas ó en proporción menor al 10% de su superficie.

4 Sabana arbustiva o arborescente: tierra cubierta por gramíneas, con especies leñosas —arbustos o árboles emergentes mayoritariamente— presentes entre el 10% y el 40 % de su superficie.

5 Sabana arbórea: tierra cubierta de gramíneas, con especies leñosas que recubren entre el 40% y el 60% de la superficie, que son en su mayoría árboles emergentes y cuyo dosel no sobrepasa de los 8 m de altura.

6 Sabana arbolada: conjunto abierto de árboles que cubren más del 60% de la superficie, con un dosel de por lo menos 8 m de altura. La cubierta terrestre está generalmente constituida por hierbas y arbustos.

7 Bosque de bambúes: tierra dominada por la formación de bambúes (*Oxydenanthera abyssinica*), poca presencia de otras herbáceas en el suelo. Presencia monoespecífica o asociación con diferentes especies de leñosos.

8 Selva dependiente de la presencia de un curso de agua temporal o permanente. Dosel cerrado y a menudo a más de ocho metros del suelo.

9 Selva mediana: conjunto de árboles cuyo dosel es más o menos cerrado y frecuentemente a más de ocho metros del suelo. Ausencia de un tapiz herbáceo. Puede representar a una población leñosa monoespecífica.

BIBLIOGRAFÍA

Baldwin P.J., McGrew W.C. and Tutin C.E.G. (1982), "Wide-ranging chimpanzees at Mt. Assirik, Senegal," *International Journal of Primatology* 3(4):367-385.

Boesch C. and Boesch-Achermann H. (2000), *The Chimpanzees of the Taï Forest: Behavioural Ecology and Evolution*. Oxford University Press, Oxford.

BEAGGES, República de Mali. Bureau d'experts en auto-governance et gestion de l'environnement au Sahel.

Cowlishaw G. and Dunbar R.I.M. (2000), *Primate Conservation Biology*. University of Chicago Press, Chicago.

Davies, G., editor, (2002), *African Forest Biodiversity: A Field Survey Manual for Vertebrates*. Earthwatch Europe, UK.

Fleury-Brugière M.C. (2002), *Estimation de la population de chimpanzés de la Zone Intégralement Protégée – Mafou du Parc National du Haut Niger, République de Guinée*. Rapport pour le Programme Régional AGIR, FED/UE, Sidakoro.

Ham R. (1998), *Nationwide chimpanzee census and large mammal survey, Republic of Guinea*. Rapport pour l'Union Européenne, Conakry.

Holmes C. M. (2003), "The influence of protected area outreach on conservation attitudes and resource use patterns: a case study from western Tanzania," *Oryx* 37(3): 305-315.

IUCN (2000). *IUCN Red List Categories*. IUCN, Gland, Switzerland.

Kormos R., Boesch C., Bakarr M. and Butinsky T. (2003), *The West African Chimpanzees. Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Action Plan, Gland, Switzerland.

Kortland A. (1983), "Marginal habitats of chimpanzees," *Journal of Human Evolution* 12: 231-278.

Lawesson J.E. (1995), "Study of woody flora and vegetation in Senegal," *Opera Botanica* 125: 1-172.

Moore J. (1985), "Chimpanzee survey in Mali, West Africa," *Primate Conservation* 6: 59-63.

Pavy J. M. (1994), *Mali - Bafing Faunal Reserve. Biodiversity and Human Resources: Survey and Recommendations.*

P.I.R.L. et P.I.R.T. (1990), *Projet Inventaire des Ressources Ligneuses* et *Projet Inventaire des Ressources Terrestres*. Ministère de l'environnement et de l'élevage. Bamako, Mali. Cartes + notices de cercles.

Plumptre A.J. and Reynolds V. (1997), "Nesting behavior of chimpanzees, implications for censuses," *International Journal of Primatology* 18(4): 475-485.

Pruetz J.D., Marchant L.F, Arno J. and McGrew W.C. (2002), "Survey of savanna chimpanzees (*Pan troglodytes verus*) in South Eastern Senegal," *American Journal of Primatology* 58: 35-43.

Sugiyama Y. and Soumah A.G. (1998), "Preliminary survey of the distribution and population of chimpanzees in the Republic of Guinea," *Primates* 29(4): 569-574.

Tutin C.E.G., McGrew W.C. and Baldwin P.J. (1983), "Social organization of savanna-dwelling chimpanzees, *Pan troglodytes verus*, at Mt. Assirik, Senegal," *Primates* 24(2): 154-173.

Tutin C.E.G. and Fernandez M. (1984), "Nationwide census of gorilla (*Gorilla g. gorilla*) and chimpanzee (*Pan t. troglodytes*) populations in Gabon," *American Journal of Primatology* 6: 313-336.

Tweheyo M. and Lye K.A. (2003), "Phenology of figs in Budongo Forest Uganda and its importance for the chimpanzee diet," *African Journal of Ecology* 41:306-316.

EN TORNO A LA CONSERVACIÓN DE LOS GRANDES SIMIOS: EL ORANGUTÁN[1]

JORGE MARTÍNEZ CONTRERAS

Uno de los problemas científicos y éticos más importantes que enfrenta el siglo XXI, después de un siglo XX desastroso para el medio ambiente, es la conservación no solamente de ecosistemas sino de especies llamadas "bandera", especies cuya conservación significa traer consigo la preservación de todo un medio natural y cuya desaparición puede ser aún más grave para la causa conservacionista en general. Al respecto, recordemos cómo la defensa de grandes mamíferos —elefantes en las selvas y sabanas, cetáceos (delfines y ballenas) en los mares— y de elegantes aves —cóndor de California, águila calva, etc.— se convirtieron en detonadores de una toma de conciencia conservacionista internacional.

El caso de los grandes simios —gorilas, chimpancés "común" y "enano", orangutanes [2]— es particularmente importante por varias razones. Por un lado, porque funcionan como especies *bandera*, tal como lo definimos más arriba, pero también porque se trata de los seres vivos más cercanos genética y evolutivamente a los humanos y, en consecuencia, los animales cuyo estudio puede tener enorme repercusión sobre el conocimiento de lo que significa ser humano, desde los rasgos emotivos más sencillos hasta los procesos cognitivos más complejos.

ANTECEDENTES DEL CONOCIMIENTO EUROPEO DEL ORANGUTÁN

En 1699, el anatomista inglés Edward Tyson publica *Orang-Outang, sive Homo Sylvestris* [3], seguido de un estudio filológico sobre los sátiros, las esfinges, los cinocéfalos, etc., de los antiguos: *Philological Essay on the Pygmies of the Ancients*. En aquél encontramos el primer análisis comparativo que haya sido realizado entre un simio o póngido [4] (un chimpancé en este caso), un mono (un papión o

cinocéfalo) y el humano. Es cierto que la semejanza entre humanos y monos era conocida en nuestra tradición occidental hasta el punto de que Vesalio [5] sospechaba que varios de los estudios de Galeno [6] no habrían sido realizados sobre cadáveres humanos sino sobre monos (Galeno conoció y disecó a papiones y macacos de berbería [*Macaca sylvanus*] pero con seguridad no a simios, lo que sin duda lo hubiera convertido a él en padre de la primatología). Sin embargo, nadie antes del inglés había investigado de manera comparativa la anatomía —y hasta cierto punto el comportamiento— de tres seres tan cercanos en la *Scala naturæ*, escala en cuya existencia de origen divino todos creían entonces, a pesar de que no fuera él, sino dos holandeses, los primeros en poner en relación estrecha a los póngidos con los humanos.

En efecto, antes de él, dos médicos holandeses habían aprovechado el comercio de su país con lo que son hoy la India e Indonesia para describir a un animal asombroso por su parecido a los humanos, especialmente cuando son bebés, los orangutanes [7]. Este parecido ya era puesto de relieve por los habitantes de la zona que, en lengua malaya —la *lingua franca* de la región— hablaban de él como de un "*orang*" (persona, hombre), "*hutan*" (selva o bosque). El nombre resultó fascinante para los europeos, nombre antropomórfico que se acompañaba, además, de toda una serie de creencias sobre la naturaleza, en especial sexual, del animal, que más adelante analizaremos.

Pero en la medida en que Tyson no fue el primero en usar el término orangután ni en disecar a un chimpancé, debemos destacar previamente por lo menos [8] el trabajo de los médicos holandeses gracias a los cuales el "orangután" (pues no siempre se trata de un orangután) entró en la tradición occidental con grandes consecuencias sobre las reflexiones en torno al lugar del humano en "la creación" así como, un siglo y medio después, en la evolución.

LA ORANGUTANA DE BONTIUS

El introductor del término fue el médico holandés Jacob Bondt [9] (conocido en latín como Bontius, 1592-1631) quien pasó cuatro años en Batavia (Java) trabajando para la Compañía de Indias. Con toda seguridad observó a los orangutanes, probablemente a

aquellos capturados para su venta y exhibidos en aquella ciudad, pues sólo habitan las islas de Borneo y de Sumatra. Su descripción de una hembra pone de manifiesto el comportamiento de "berrinche" —semejante al de niños humanos— que hacen los infantes de la especie cuando quieren atraer la atención para obtener algo, comportamiento fácilmente observable en animales cautivos o salvajes:

> Sin embargo cuando vemos a este maravilloso monstruo con faz humana que camina erecto, en especial a esta joven hembra de sátiro que oculta su cara con sus manos llorando copiosamente, emitiendo gemidos y expresando otros actos humanos, uno pudiera decir que no carece de nada que no sea humano si no es el lenguaje. Los nativos dicen, de hecho, que ellos pueden hablar, pero que no desean hacerlo por temor a ser obligados a trabajar. El nombre que le dan es *Orang outang* [10].

Este carácter "tímido" o "púdico" del animal, a pesar de su antropocentrismo, refleja un hecho que puede ser comprobado etológicamente. Al animal no le gusta que lo miren directamente a los ojos pero, a diferencia de un gorila, que puede incluso atacar al impertinente [11], el orangután prefiere "cubrirse" de la mirada intrusa, o divisar en otra dirección. Más de un siglo después de Bontius, otro médico holandés, Relian, observará, solicitado por Buffon, el comportamiento tímido del animal, quien según aquél se cubre los órganos sexuales ante la vista de los humanos, confirmándole al francés este carácter antropomórfico de la hembra de la especie (se sobrentiende que en ello sería semejante a la mujer [12]).

Otro aporte de Bontius a la tradición occidental es haber sido el primero en señalar, como lo podemos leer en la última frase de su texto, una tradición dayak (uno de los grupos étnicos más importantes de Borneo, que habita el interior de la isla, mientras que los melayu ocupan la costa) en el sentido de que los orangutanes pueden hablar, pero que procuran no hacerlo para que no los pongan a trabajar. Al respecto, la gran especialista en la especie de Borneo, Biruté Galdikas, ella misma casada con un dayak, escribe que esta cultura posee su propia historia que corresponde a la occidental de "La bella y la bestia". Según el

cuento, un orangután rapta a una mujer y la lleva a su nido en lo alto de un árbol de donde ella, no teniendo la habilidad arborícola de su raptor, queda prisionera. Aunque la mujer está al principio aterrorizada, acaba por encontrar amable y gentil a su raptor. La mujer se embaraza del simio y termina por tener un hijo, mitad humano, mitad simio. Como extraña su aldea, un día escapa ayudada por una larga soga confeccionada con ramas y pelo del orangután (tecnología humana). El antropoide, al darse cuenta de su fuga, la persigue. La mujer pierde al niño en la huida y el simio, loco de ira, lo abre en dos, quedándose con la mitad simiesca. La mujer regresa a su aldea con la mitad humana de su hijo [13]. Ambas mitades sobreviven. Este mito también tiene estrecha relación con el más famoso de Platón en el sentido de que el amor proviene de la búsqueda que realizan la dos mitades de un ser único separadas por un castigo divino.

Galdikas [14] señala que existe también el mito sexualmente inverso: las orangutanas raptarían a veces a hombres para copular y tener hijos con ellos (lo que no deja de hacernos pensar en el mito señalado por Malinowski en las Islas Trobiand [15]).

En todo caso, si para los dayaks la cruza entre simios y humanos es posible y viable, recordemos que sólo muy recientemente, con el desarrollo de la genética, se ha abandonado totalmente la idea de que pudiera haber cruzas transespecíficas entre chimpancés y humanos. En todo caso, en el siglo XVII los científicos no creían para nada posible este tipo de entrecruzas, no así las posibles relaciones sexuales entre humanos y bestias, el animalismo, de cuya práctica común en el mundo "civilizado", así como en el "salvaje", no dudaban.

El gran error de Bontius, uno que puso en duda la credibilidad de todo su relato, fue proponer un dibujo antropomorfo del orangután, "dictado" probablemente a un dibujante carente de un modelo real que copiar. En él tenemos a una mujer con vello en todo el cuerpo y con el cabello que parece dar la vuelta a la cara por debajo de la quijada. El dibujo ha irritado en el curso del tiempo a todos los especialistas, que lo han visto como ilustración de una mujer y no de un simio [16].

FIGURA 1.
Orangutana de Tupius, a la izquierda; de Gesner, a la derecha [17].

EL "ORANGUTÁN" DE TULP

El colega de Bondt en la Universidad de Lovaina, también holandés, Nicolaas Tulp (conocido por su nombre latinizado de Tulpius) quien conocía sin duda aquel relato antes de su publicación póstuma, tendrá la gran suerte de poder estudiar lo que él cree es otro "orangután" negro y proveniente del África esta vez.

En efecto, cincuenta años antes de Tyson, Tulp, quien era también médico además de anatomista, había descrito, en un capítulo especial de un libro de anatomía, a un animal que él llamó *Orang-outang* [18] (adoptando el vocablo malayo introducido en Occidente por Bontius), pero también denominó "*sátiro*", pensando seguramente en los personajes "libidinosos" de la tradición greco-romana, en esto también retomando términos del otro holandés. Tulp no parece haber disecado al animal, como Tyson, aunque sí lo hizo dibujar con los labios en trompetilla, como si se tratara de un viejo libidinoso.

Figura 2.
El "orangután" (chimpancé) de Tulp [19].

A pesar de su nombre, se trataba también de un chimpancé, igual que el ejemplar de Tyson. Por ello el inglés denominará a su estudio *Orang-outang sive Homo sylvestris* retomando el título completo que el holandés diera a su capítulo *ad hoc*. Pero en la medida en que duda de que ambos ejemplares sean de la misma especie —en lo que se equivoca, pues ambos son chimpancés— Tyson bautiza a su animal *Pygmie*, inspirándose también en lo relatos de los Antiguos, para preguntarse enseguida si puede tratarse del pigmeo de aquéllos.

LA SITUACIÓN CONSERVACIONISTA ACTUAL DEL ORANGUTÁN

Por lo que sabemos por los recientes estudios del doctor Rijksen [20], autor que seguiremos de cerca, aunque críticamente, el número de orangutanes confiscados por la ley, a partir de contrabandistas de animales, es tremendamente grande. Los santuarios o estacio-

nes de rehabilitación están llenos de jóvenes huérfanos y mientras que los primatólogos que estudian la ecología de los orangutanes encuentran cada vez mayores densidades en el mundo salvaje de lo que hubiera sido posible pensar sobre un primate que era considerado "el simio solitario [21]", la destrucción del medio ambiente se está dando a un ritmo aún mayor. En efecto, el hecho de que los primatólogos pudieran adentrarse más en la selva también refleja el hecho de que los humanos están expandiendo su marca cada vez más lejos en el universo salvaje. Basta que se hable de algún pedazo de selva no conocido para que inmediatamente se organicen equipos de exploración que después serán seguidos por organizadores de viajes turísticos "exóticos" o "peligrosos".

De acuerdo con Rijksen, al terminar el siglo XIX se estimaba en quince millones de habitantes la población de Indonesia —entonces colonia holandesa— archipiélago en donde existen especies —y no subespecies como se creía antes— de orangutanes (*Pongo pygmaeus; P. p. wurmbii* y *P. p. abelii)* en dos de sus mayores islas: Borneo las dos primeras y Sumatra la última. Al inicio del siglo XXI Indonesia tiene más de 200 millones de humanos y serán 300 dentro de sólo dos décadas. Este es el argumento de crecimiento de la población que Rijksen, como muchos otros, ponen de relieve, pero el crecimiento demográfico trae consigo también el incremento del tamaño de las ciudades y el abandono del campo, cosa esta última que en muchos casos puede ser favorable para la conservación. Sin embargo, hasta ahora, la explotación de la selva tropical húmeda ha sido bárbara y sin freno, y las últimas poblaciones salvajes de orangutanes están destinadas a confrontar a los humanos, por más habilidades para esconderse que tengan. Cada día miles de personas entran en lo que antiguamente habían sido áreas inhóspitas y remotas donde podían deambular los simios en búsqueda de su alimento y de sus congéneres. Para comprobarlo no es necesario ir a Indonesia, basta con ver los diferentes programas sobre animales que los *media* de todo tipo proponen en la televisión. Hay muchos parches del hábitat [22] que han sido degradados debido a la deforestación, con el consecuente decremento de la biodiversidad derivado de la conversión de la selva en plantaciones y, en concomitancia, del aumento de la densidad de los simios en las áreas que quedan, cosa que no es positiva ecológicamente y que conlleva una mayor agresividad

de los humanos hacia sus primos hermanos restantes. Por ello, muchos orangutanes que buscan comida están forzados a salir de estos bosques saqueados y a entrar en las explotaciones de aceite de palma o en los jardines privados, donde la gente va a ser necesariamente hostil hacia ellos. Una vez que son encontrados muchas veces son asesinados y sus infantes son frecuentemente vendidos como mascotas. Sin ir más lejos, a principios de los años 1990 más de mil orangutanes —exportados ilegalmente— habían sido localizados sólo en la isla de Taiwán. En la medida en que cada infante en el comercio representa por lo menos tres adultos muertos, este descubrimiento era un signo del desastre ecológico que se anunciaba. Antes del escándalo en Taiwán, las autoridades indonesias parecían totalmente indiferentes a la persecución de la que eran víctimas los orangutanes, aparentemente indiferentes, pues detrás de este comercio existe una amplia red de corruptelas en el gobierno.

Destrucción del hábitat por crecimiento demográfico, explotaciones agrícolas y ganaderas, así como corruptelas oficiales, son fenómenos semejantes —si no idénticos— a los que ha vivido México con diferentes especies de animales y de plantas, así como muchos otros países que contienen especies bandera. En efecto, desde que los *media* lograron difundir la realidad de la situación y la gravedad del tráfico, las mentalidades cambiaron en los mercados que provocaban esta destrucción —en especial en países ricos, mal llamados del "Primer" Mundo— y los gobiernos debieron adaptarse en consecuencia, pero demasiado lentamente. Es un hecho que, después de más de una década de esta toma de conciencia mediática, la investigación y la detección de mascotas ilegales ha seguido siendo puramente casual en la mayoría de los países *hábitat* [23]. Es claro que hay muchas complicidades con el gobierno, tal vez en función directa con el nivel de desarrollo económico de un país. Por ejemplo, en los años que siguieron a estas confiscaciones incidentales en Taiwán, en Borneo se han encontrado más de 900 huérfanos de orangutanes, lo que demuestra que el tráfico continúa. Esto nos permite suponer que por lo menos la mitad han sido probablemente capturados y comerciados de manera desconocida. No tenemos datos semejantes para México, aunque sabemos que el tráfico, en especial con monos araña (*Ateles geoffroyi*), no cesa.

Entre 1994 y 1997, los colegas de Rijksen y sus colaboradores habían analizado con cuidado la destrucción y la conservación, el estatus conservacionista general del simio rojo, como es denominado el orangután debido a su pelaje, tanto en la isla de Borneo como en la de Sumatra [24]. Los datos del área de Malasia en Borneo (Sarawak y Sabah) fueron extraídos por el primatólogo de publicaciones más recientes [25]. Los resultados de este estudio evidencian que pueden quedar para el orangután aproximadamente 150 mil kilómetros cuadrados, mientras que en Sumatra lo que le quedaba era muy poco: 26 mil kilómetros cuadrados.

Estos números reflejan el hecho que durante la segunda mitad del siglo XX la cubierta forestal de Borneo fue reducida un 50 por ciento debido a la acción de destrucción de la selva por los agricultores que querían convertirla en plantaciones, como ya mencionamos (en México los ganaderos han sido más destructores aún que los agricultores), así como por la explotación forestal sin control. Por otro lado, hubo una sequía prolongada y una enorme tendencia de los agricultores y de los especuladores de plantaciones para apoderarse de nuevas tierras en el periodo de 1997 a 1998, lo que aceleró la conversión forestal y destruyó 30 por ciento de lo que restaba de selva en Borneo. En México, en cincuenta años esta destrucción ha sido del 90 por ciento en la selva de Los Tuxtlas [26]. En particular, los fuegos producidos por el hombre causaron tremendas pérdidas de vida para los simios que huían de la conflagración mientras que los habitantes locales mataban y cocinaban a todo animal salvaje que podían atrapar. Muchos parches de la selva fueron incendiados precisamente para hacer huir a los animales salvajes con fines comestibles o de comercio, en especial de captura de mascotas para su venta en el extranjero. Por ello, se calcula que la población de orangutanes de Borneo sufrió un declive de cerca del 50 por ciento en sólo tres años. Es la mitad más o menos de lo que queda de selva en Borneo, esto quiere decir que si tales acciones no hubieran sucedido contaríamos con 75 mil simios y no con 23 mil. Ahora bien, si aplicáramos el mismo criterio de principios del siglo XX, existirían por lo menos 230 mil orangutanes en aquel entonces, que habrían vivido en aproximadamente 450 mil kilómetros cuadrados. Por ello, solamente el equivalente al 7 por ciento de la población de

orangutanes de 1900 se encuentra probablemente presente en la actualidad.

La destrucción del bosque y la conversión de la selva en cultivos en la isla de Sumatra ha sido tan extensa o más que en la de Borneo. Sin embargo, pareciera que las posibilidades de supervivencia del orangután de Sumatra pudieran ser ligeramente mejores. La especie de Sumatra sobrevive en terrenos de mucho más difícil acceso, lo que ha frenado tremendamente la acción de los granjeros. Algo semejante ha sucedido en los Tuxtlas con los ganaderos. La mayoría de los parches en esta región mexicana se encuentran en terrenos abruptos, inadecuados para el ganado. En Sumatra sobreviven sobre todo en las montañas de Barisán. Se cree que en esa isla la población actual de orangutanes es del orden de 10 mil en un área de unos 26 mil kilómetros cuadrados. Si aplicáramos las densidades estimadas de simios en los diferentes mosaicos y tipos de hábitat de Sumatra, la población total de orangutanes sobrevivientes sería de aproximadamente 12 500 (los datos que se estiman ahora son peores que lo que imaginaba Rijksen [27]).

Estas poblaciones actuales pueden ser mayores de lo que se había creído anteriormente, pero el declive exponencial que tuvieron dichas poblaciones de *Pongo pygmaeus* durante el siglo XX y la continua degradación y pérdida de hábitat no dan ninguna garantía para la supervivencia a largo plazo del simio. Los parches de hábitat de calidad, especialmente en las zonas aluviales o de pantano, en los cuales las poblaciones del antropoide pueden alcanzar altas densidades, han sido y son degradados o destruidos. Estas áreas funcionaron como arenas sociales de importancia esencial en la estrategia reproductiva del simio. Sin semejantes arenas, el éxito reproductivo probablemente se encontraría reducido. En la medida en que los bosques en Borneo están fragmentados en por los menos 61 bosques de extensiones variables separados entre sí y que en Sumatra lo están por los menos en 23, podemos considerar que las posibilidades reproductivas de esta especie se encuentran en gran peligro por la dificultad que tienen para encontrarse unos individuos con otros. Desgraciadamente no más del 16 por ciento de la extensión del bosque hábitat del orangután en Borneo tiene un estatus de protección.

Uno encuentra, según Rijksen, muy a menudo cifras optimistas con relación a la cobertura de las áreas protegidas de Indonesia, pero semejantes figuras frecuentemente incluyen reservas que han sido propuestas pero que nunca han sido defendidas. En realidad, incluso las áreas formalmente protegidas tienen muy poco valor práctico, debido a las condiciones de manejo de la mayoría. Este es exactamente el caso de México, aunque la creación de la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas puede ayudar a revertir —esperemos— la tendencia.

La situación en Sumatra sería un poco diferente, pues oficialmente el gobierno de Indonesia está aceptando una nueva aproximación al concepto de conservación de la naturaleza, en especial con relación a un sector en el norte de Sumatra que tiene mejor protección, si las autoridades logran mantener su presente política. Un gran sector de los bosques del Estado en el norte de Sumatra fue designado como un ecosistema protegido.

¿POR QUÉ ESTÁ FALLANDO LA CONSERVACIÓN?

Uno de los cinco seres vivos sobrevivientes de la selección natural más cercanos a los humanos, el orangután, se está moviendo rápidamente hacia el borde de la extinción. Como se mencionó antes, la primera causa es el crecimiento demográfico que está expulsándolo y persiguiéndolo de manera feroz. Además de esto, las políticas muy débiles para hacer respetar la ley con relación al uso de la tierra y los recursos naturales constituyen otra razón. El orangután ha sido expulsado, no solamente por las necesidades de la subsistencia humana, en particular de gente pobre que no tiene tierra, sino también por un voraz mercado que exige materias primas de todo tipo. El bosque natural de lluvia está siendo perdido exponencialmente cuando es convertido en cultivos lucrativos: plantaciones de palma de aceite, de arroz, de maíz, de azúcar; producción de pulpa, de madera, de caucho, de café y de té. El pillaje de las forestas naturales bajo la impresionante presión de la población es imposible de detener. Lo que queda está simplemente siendo quemado.

Esta situación ha sido idéntica en México y aunque pareciera que las cosas pueden cambiar, los intereses políticos han sido en

nuestro país siempre más fuertes que cualesquiera consideraciones morales, en especial conservacionistas.

En el caso del simio rojo, incluso sin la supervisión específica que llevaron a cabo los primatólogos, uno pudiera haber determinado que el orangután protegido legalmente y muchas otras especies naturales únicas están enfrentando duros tiempos en Indonesia, en el África y en América. Los documentos de planificación oficiales, debido a sus errores, parecen haber condenado a las selvas de lluvia y a sus habitantes a desaparecer. La meta original del gobierno Indonesio era, en el quinto año de su desarrollo, haber destruido del orden de 7 000 kilómetros cuadrados y haber convertido 2 100 kilómetros cuadrados más en otro tipo de explotación. Pero en realidad la destrucción ha sido del doble.

En los últimos años la conversión de la selva de lluvia en otro tipo de ecosistemas, en particular debido al corte de árboles y a la industria de la madera, ha hecho que todo esfuerzo de control haya fracasado. Los planes supuestamente implicaban una supervisión estricta en cuanto a las políticas de corte de madera, pero eso no se ha cumplido en lo más mínimo. El crecimiento exponencial de la economía de China ha jugado un importante papel, por su exigencia acelerada de materias primas, en este deterioro a nivel mundial, pero particularmente en los países cercanos a su mercado, como Indonesia.

Para la mayoría de las culturas humanas, la integridad de la naturaleza y los elementos básicos de la vida salvaje están subordinados a los intereses periféricos de los humanos que quieren cada vez más riqueza y bienes. Ni Indonesia, ni Malasia, en el caso del orangután, ni México, en el de sus primates nativos, son, es claro, la excepción. Pocos individuos de la creciente masa en los países en desarrollo van a dejar de participar en este "desarrollo" generalizado de la especie humana, desarrollo sí, pero insostenible. Como consecuencia, muchos políticos y economistas buscan la manera más sencilla y más económica de alcanzar la estabilidad y la riqueza económicas mediante la expropiación sin límites de los recursos naturales. Las autoridades muchas veces carecen de la determinación para pensar en términos más duraderos que sus intereses políticos inmediatos y en general su visión ecológica es miope y mezquina. En efecto, para ellos, la relación histórica obvia entre el desarrollo de la sociedad europea que trajo consigo

la destrucción de prácticamente todas las forestas primarias europeas y, como consecuencia, de su biodiversidad, les autoriza moralmente a explotar sin ningún tipo de respeto lo que queda de sus áreas primigenias. En su percepción, el desarrollo tan deseado tiene que ver con la demolición de la selva. Así, a pesar de las leyes de protección, las áreas salvajes de los bosques y de la vida silvestre ya no pueden sobrevivir.

Algunos piensan que esto pudiera ser comprensible en países en desarrollo, pero la misión de los que queremos proteger la naturaleza es precisamente oponernos a esta perspectiva pesimista. Sin embargo, semejante ambigüedad, que le da a los humanos periféricos intereses prioritarios sobre la protección de ciertas áreas, parece haberse apoderado de la mente de las organizaciones conservacionistas internacionales cuando se enfrentan a las naciones en desarrollo, por obvias razones políticas. Muchos términos y conceptos han sido redefinidos y nuevas nociones introducidas, aparentemente con la idea de hacer de la conservación algo más efectivo y de facilitar la integración junto con la ayuda para el desarrollo. Sin embargo, el éxito inmediato de estos nuevos conceptos en los círculos políticos a nivel mundial indican que pudieran servir como excelentes eufemismos para abrir lo que hasta ahora habían sido áreas protegidas y también para facilitar un dejar hacer, dejar pasar, en términos de la explotación. Conservar la naturaleza salvaje parecía para ellos ser idéntico con la explotación acelerada de los lugares naturales y de los organismos simplemente añadiéndoles el término *sustentable*. Otra vez, esta situación en las antípodas de Indonesia, México, es casi idéntica.

Semejante estrategia global, tal vez una solución de escritorio para tratar de enderezar cierta culpabilidad neocolonial por parte de los esfuerzos de conservación en las excolonias, pudiera ser una explicación. Si tal fuera el caso, esto creó más problemas de los que quería enderezar, en particular produciendo un nuevo neocolonialismo que favorece al voraz mercado de los productos naturales. Por lo menos en el Asia del sureste y en México, la experiencia de las últimas dos décadas para el especialista de Indonesia y para nosotros ha significado ver el desarrollo de nuevas empresas multinacionales, mucho más poderosas que las anteriores, que han contribuido a una acelerada explotación y que

han llevado al extremo de la destrucción casi total a muchas áreas de la fauna y de la flora naturales. ¿Por qué ha tardado esta política tan desastrosa en tener repercusiones reveladoras en los *media*? Tal vez porque era políticamente incorrecto admitir este espectacular fracaso de las políticas de los gobiernos europeos, japoneses y americanos, gobiernos cuyos accionistas, se puede decir, son precisamente sus electores.

Tal vez debamos darnos cuenta que, en lo que se refiere a las burocracias de la conservación de la naturaleza, esto ha sido desastroso. La burocracia, como se sabe, necesita resultados tangibles y rápidos que puedan favorecer nuevas inversiones y que sucedan en periodos que permitan su reelección o su permanencia como supuestos servidores públicos. ¿Cómo conservar o mantener con éxito un pedazo de selva protegido? he ahí una tarea difícil de evaluar en términos puramente administrativos. Un administrador comprendería mejor que los habitantes de una selva prístina pudieran tener un flujo de agua limpia, proteínas provenientes de peces, aire fresco, un magnífico clima con buena lluvia, y esto simplemente sucede dejando en paz los ecosistemas; pero eso no les traería votos y menos aún dinero, que es lo que finalmente mueve a los políticos.

El problema de la destrucción de las selvas en el Asia del Este parece estar enraizado en políticas contradictorias, en confusiones ideológicas, en intereses burocráticos, en deficiencias oportunistas y en una ausencia total de leyes o, cuando las hay, de la aplicación de las mismas. "Mal de muchos, consuelo de tontos", esta situación no solamente es en Asia del Este sino en todo el Tercer Mundo.

De cierta manera, lo que es terrible es que todos los votantes de países del Primer Mundo preocupados por la conservación no están al tanto de estas circunstancias. Una evaluación y su difusión en los *media* es absolutamente necesaria.

LA INELUDIBLE NECESIDAD DE RESTAURAR

La restauración ecológica y de poblaciones vegetales y animales notables es una necesidad esencial en la medida en que es la única manera en que se puede detener el proceso de destrucción de los ecosistemas. Volviendo al ejemplo del primate que nos ocupa, la

restauración y la rehabilitación de los ecosistemas donde viven estos animales, la comunicación entre los diferentes manchones promoviendo el crecimiento de bosques puente para que aquéllos puedan reproducirse incrementando su *pool* genético se ha vuelto indispensable para la supervivencia durable de esta especie —*idem* del caso del mono araña en México— pero también de todo el ecosistema que los animales habitan.

Ahora bien, existe otro problema además de los ya indicados relacionados con el crecimiento demográfico y con la ignorancia de las administraciones: se trata simple y sencillamente de la corrupción, tema sobre el cual en México sabemos y podemos decir mucho. Existe incluso otro medio de crear corrupción: es la corrupción de los conceptos, y esta corrupción puede ser hecha precisamente por los *media*. Tomemos el ejemplo del orangután: el caso de su rehabilitación tiene todo para atraer al gran público; el animal vive en una selva misteriosa, aparentemente "salvaje" en muchas de sus partes, en coexistencia con nativos a quienes se atribuye ignorancia y que vemos ahora cuidando, en los parques de rehabilitación de estos simios, a una gran cantidad de atractivos orangutanes huérfanos. Aún más, existe un encargado europeo dispuesto a jugar un papel ejemplar, el de "salvador". Muchas cadenas televisivas creen muy sinceramente que el énfasis en la heroica lucha de la gente de piel blanca para salvar a estos animales puede producir una reacción positiva en el público. El éxito de esta imagen, las corporaciones conservacionistas la ven con mucha claridad reflejada en el dinero que trae la idea de "salvemos al orangután", igual que en México se habla de salvemos al jaguar o al lobo mexicano, por ejemplo.

Sin embargo, en vez de darse cuenta el público de que está siendo condicionado a una aproximación de tipo Tarzán, salvador de la selva y de sus animales, lo que los *media* finalmente ponen de relieve no son los peligros de supervivencia de este simio ni de su ecosistema, sino los rasgos psicológicos, morales y de lucha de los individuos que tratan de llevar a estos huérfanos de nuevo a la vida salvaje. Pocos en el público se darían cuenta de que esto no es el método de salvar a los ecosistemas; es posible que esto incluso traiga consigo que recursos escasos sean destinados a acciones de santuario en vez de ser dirigidos a la protección de los ecosistemas. En efecto, no hay que confundir la

rehabilitación de una especie, el orangután en este caso, con la conservación de una estirpe natural.

La atención de los *media* ha promovido sin duda al turismo y ha traído consigo un mayor número de humanos que están tratando de promover proyectos de rehabilitación de todas las especies, incluyendo, por supuesto, al orangután. Incluso el turismo producido por este interés en los santuarios corrompió enormemente los esfuerzos conservacionistas. Rijksen menciona el ejemplo de un desesperado manejador de santuarios que comenzó a comprar a los simios huérfanos en el mercado ilegal con el fin de protegerlos, sin darse cuenta que con este mecanismo no hacía más que producir más huérfanos y más destrucción de la selva. (Véase también nuestro artículo en este libro sobre la conservación del chimpancé en Guinea.)

En los programas de rehabilitación, el comportamiento del antropoide es transformado, humanizado, cosa que puede ser muy interesante, especialmente para los *media*. Pero no es adoptando una conducta humana, todo lo contrario, que el simio podrá sobrevivir en su ecosistema natural. Para mucha gente los jóvenes simios en custodia son considerados como cierta caricatura de los humanos, caricaturas que necesitan cuidados y ayudas. Hasta el final de la adolescencia, estos animales se vuelven fuertes y afirmativos, regresan a sus raíces biológicas y se vuelven objetos temibles que, aunque pueden todavía ser manipulados para su explotación en público, ya no son los inocentes infantes de otrora. Cuando ya no son manejables, todo el mundo considera natural que puedan ser regresados a la vida salvaje; esto es obviamente imposible, puesto que los animales han perdido precisamente su naturaleza, han sido impronta dos por los humanos.

Los orangutanes huérfanos parecieran estar totalmente conscientes de su predicamento y muy a menudo no quieren regresar a la vida salvaje. Como consecuencia, siempre se agarran a cualquier oportunidad de seguir viviendo con los humanos, buscando todo tipo de contactos con éstos. Se trata también de la razón principal por la cual generalmente los humanos —primates más débiles que el mono rojo— pueden manipular en cautiverio a orangutanes adultos machos mucho más fuertes: el deseo de estos animales de quedarse con nosotros hace que reduzcan su agresi-

vidad natural. En efecto, en los centros de rehabilitación el ayudante tiene que resistir la tentación de actuar como un héroe de los *media* en prejuicio del simio, así como resistir a los encantos de un inteligente huérfano de orangután que está robando un poco de su atención. Dejarse ir a lo primero corrompe la conservación; dejarse ir a lo segundo destruye precisamente todo proceso de rehabilitación y contribuye a una consecuencia ilegal, porque muchos países estipulan que los animales deben necesariamente ser regresados a un estado natural.

El resultado es que los programas de rehabilitación han fracasado en la mayoría de los casos, prácticamente en la totalidad de las especies de simios, y es el caso precisamente de los orangutanes. Muchos nunca fueron bien entrenados para ser capaces de regresar a una vida salvaje. Algunos pusieron en peligro su propia supervivencia. Cuando un orangután está siendo expuesto a un flujo regular y frecuente de humanos que lo observan, el animal nunca aprenderá a comportarse apropiadamente frente a la gente donde su comportamiento adaptativo sería el de huir. En efecto, puede volverse una molestia para algunos humanos que encuentre, también puede exponerse tremendamente a peligros fatales cuando confronta a humanos no familiares, humanos que puedan buscar matarlo y comérselo. Muchos orangutanes rehabilitados probablemente van a sufrir estas consecuencias en tales confrontaciones, pues la gente muy rápidamente los mata o los envenena en semejantes encuentros. Otros animales nunca podrán enfrentarse con los rigores de una vida salvaje real una vez que ha sido reintroducidos violentamente en el bosque. Muchas veces se dice que un simio que ya no aparece en los centros de rehabilitación ha regresado a la vida salvaje, pero los verdaderos éxitos de la rehabilitación en las últimas tres décadas son, según Rijksen, muy inferiores al 40 por ciento.

¿Por qué las organizaciones internacionales no pueden ver las inevitables consecuencias de estas decisiones erróneas?, ¿por qué no tomaron en consideración las advertencias tempranas? Una respuesta es la ideología dominante. Mientras que un proyecto de rehabilitación puede operar con la idea de que desaparecerá cuando se reintroduzca a los animales en su ecosistema, en realidad todos los proyectos se han convertido en círculos de autopromoción, como es el caso del santuario de chimpancés en Guinea

que analizamos [28]. La unión con la ley y la llegada de orangutanes a los circuitos de comercio se ha incrementado exponencialmente, en vez de desaparecer. Después de todo, la ley de protección de la vida natural ha desaparecido casi totalmente debido al liberalismo económico internacional ante los recursos naturales.

Bajo tales circunstancias, parece asombroso que esto haya sido reconocido en Indonesia, por ejemplo, por el ministro de los bosques. Esto también ha revelado las debilidades del gobierno indonesio con relación a la conservación. Al principio, muchos miembros del gobierno forestal oficialmente ignoraban estas conclusiones que ya se veían. Una de las razones puede ser económica, en vista de que estas instrucciones no iban acompañadas de un apoyo financiero. Incluso la doctora Galdikas realizó una conferencia de los grandes simios en 1991 [29], lo que hizo creer a las autoridades indonesias que habría un apoyo internacional muy importante. Pero las autoridades de conservación probablemente no querían la disolución de las viejas estaciones y transferir a todo su personal a otros lugares para el manejo de la captura de animales ilegales. En cualquier caso, la supuesta ayuda europea no llegó, a pesar de todos los esfuerzos de las corporaciones internacionales. De hecho, las discusiones intelectuales y las opiniones poco informadas con relación a la costosa rehabilitación y si el hecho de esta cara rehabilitación era menos importante que la conservación de los ecosistemas, trajo, en vez de un consenso entre los expertos, un coraje compartido. Una de las consecuencias internacionales es la ausencia de fondos a los programas de conservación de ecosistemas en vista de que falta el elemento de heroísmo que había sido mencionado anteriormente. La única solución son programas que contribuyan a que los apoyos internacionales se den en la conservación, en la restauración de los ecosistemas donde viven estos animales. No solamente es necesario un esfuerzo en este sentido sino también en el de disminuir, puesto que se piensa que no se va a poder eliminar totalmente, la corrupción que esto trae consigo, pues es sabido que gran parte del dinero que viene de Europa queda en las manos de los administradores locales. Sin embargo, los esfuerzos de construcción solamente pueden ser mantenidos si tienen un apoyo de la comunidad conservacionista internacional.

Debemos pensar en nuevas estrategias de conservación, sabiendo ahora bien que la situación en todos los países *hábitat* es comparable.

FIGURA 3.
Orangután del siglo XX disecado en la Zooteca del Museo de Historia Natural de París. ¿Será todo lo que quede del género en el futuro? (Foto: J. Martínez-Contreras).

NOTAS

1 Jorge Martínez Contreras, Departamento de Filosofía, UAM-Iztapalapa.

Agradecimientos: Al Consejo Académico de la UAM-Iztapalapa por su apoyo al proyecto *Evaluación crítica y ética de la conservación y de la restauración ecológica*. A la Zooteca del Museo de Historia Natural de París por permitirnos estudiarla y tomar fotos. Esta investigación contó también con el apoyo del CONACYT, proyecto # 25695- H.

2 *Gorilla gorilla* (tres subespecies), *Pan troglodytes* (chimpancé común, cuatro subespecies), *Pan paniscus* y *Pongo pygmaeus* (dos especies), respectivamente. (*Cf.*: Martínez-Contreras, 1992b).

3 Tyson, 1699.

4 Póngido proviene de la palabra de origen congolés *pongo*, citada por primera vez en nuestra tradición por Purchas (1625) quien la tomó de un relato de un marinero inglés prisionero de los portugueses en el norte de lo que hoy es Angola, en el siglo XVI. (Cf: Martínez-Contreras, 1992a).

5 Andreas Vesalius, 1514-1564. Vesalio tuvo la oportunidad de disecar y de estudiar en la Italia renacentista cadáveres humanos, actividad prohibida en el resto de Europa.

6 Claudius Galenos, 129-199. Galeno, médico griego, tuvo su primer entrenamiento en la disciplina como médico de gladiadores. Pero la disección de humanos estaba estrictamente prohibida en su tiempo, eso llevó a Vesalio a la sospecha de que trabajaba más bien con primates (si fue el caso, habría sido probablemente, pensamos nosotros, con macacos del Norte del África [*Macaca sylvanus*]).

7 Es posible que el pelaje rojizo del orangután haya contribuido a esta asimilación.

8 Por falta de espacio no hablaremos de los escritos de Conrad Gesner (*Historiæ Animalium)*, quien copia a Bontius, ni de Olfert Dapper (*Description de l'Afrique*) quien imita a Tulp y cuyo "Quoias-Morrou" es probablemente un chimpancé (aunque el dibujo es el "sátiro" de Tulp. *Cf.*: Martínez-Contreras, 2004).

9 Recibe el grado de doctor en 1614 y será el primer médico profesor de la Universidad de Lovaina. Fue uno de los primeros en estudiar la enfermedad de Beri Beri y en proponer la ingestión del hígado de tiburón para prevenir la enfermedad.

10 Bontius, 1658. El libro fue publicado póstumamente por el hermano de Bondt. La traducción es mía.

11 Cf.: Martínez-Contreras, J, (1994) *El descubrimiento histórico de los póngidos: El pongo*, pp. 7-21.

12 *Cf.*: Martínez-Contreras, (1992a).
13 Galdikas, 1999.
14 *Ibid.*
15 En el caso de los trobiands, el mito era que había bandas de mujeres que raptarían a hombres para cometer violaciones de grupo: a los cautivos les provocarían una erección por manipulación para luego copular todas con él. (*Cf.*: Malinowski, 1927).
16 A menudo este dibujo es comparado al de Gesner (Fig. 2) con el que se asemeja, aunque es muy distinto. La "mujer" de Gesner tiene cola y un testículo. Esa parte pudiera ser copiada de un cercopitécido. Sin embargo los pulgares del pie aparecen bastante separados, como en un póngido y la cara, aunque totalmente humana, está rodeada de pelo (Gesner dice haberla obtenido en un libro alemán que trataba de la Tierra Sant; Montagu: 1943:293). No es necesariamente una copia del dibujo de Bontius. *Cf.*: Figura 1).
17 Archivos del Laboratorio de Epistemología de la Ciencias Cognitivas y de la Vida (LECCV), UAM-I.
18 Nótese la ortografía francesa del animal utilizada por autores holandeses e ingleses.
19 Archivos LECCV.
20 Rijksen, 1991,1993.
21 Recordemos al respecto que el hombre salvaje que imagina Rousseau tenía un comportamiento que hace pensar en los orangutanes tal como se los podía imaginar en la época, periodo en que se pensaba que el mono rojo y el chimpancé eran sólo dos variedades —una roja o asiática y otra negra o africana— de la misma especie, ambos "orangutanes". En efecto, el nombre de "hombres de la selva" había llamado la atención enormemente.
22 En la región de Los Tuxtlas, Ver., se ha demostrado cómo la destrucción de la selva, al crear parches de vegetación, como islas en un atolón, impide la supervivencia de una especie notable, el mono araña (*Ateles geoffroyi*), aunque todavía no la del aullador (*Alouatta palliata*). *Cf.* en este mismo libro: *El estudio conservacionista ecológico y conductual del mono aullador*.
23 Así se denomina abreviadamente a los países, en general pobres con la excepción del Japón, que contienen en su territorio a poblaciones salvajes de primates no humanos.
24 La especie de Borneo es más oscura de pelaje y los *facia* de los machos de ambos grupos son diferentes.
25 Payne, 1998, citado por Rijksen, *op. cit.*
26 *Cf. supra: Estudio conservacionista, ecológico y conductual del mono aullador, op. cit.*

27 Información obtenida durante el *XX^th Congress of the International Primatology Society*, Turín, agosto de 2004.

28 Cf. En este mismo libro: *La protección del genoma de una especie: santuarios y reservas. El caso del chimpancé en Somoria, Guinea.*

29 Rijksen,1991.

REFERENCIAS

Bontius, Iacobus (1658), *Historiæ Naturalis & India Medica Orientalis*, Amsterdam.

Galdikas, Biruté (1995), *Reflections on Eden: My Years With the Orang-utans of Borneo*, Little, Brown & Co.

— (1999), "The most enigmatic ape in the world", en *Orang-utan Odyssey*, Harry Abrams Inc.

Gallardo, Evelyn (1993), *Among the Orang-utan: The Biruté Galdikas Story (The Great Naturalists)*, Chronicle Books-Byron Press.

Malinowski, Bronislaw (1927), *The Sexual Life of Savages in Western Melanesia*, Londres, Routledge.

Martínez-Contreras, J. (1992a), "Des moeurs des singes. Buffon et ses contemporains" en *Buffon 88*, París, Vrin, 1992, pp. 557-568.

— (1992b), "L'émergence scientifique du gorille", *Revue de Synthèse*, 3-4: 399-421.

— (1996), "The first scientific observations on orang-utan behaviour," *Primate Report*, 45: 45-64.

— (1997), "Primates humanos y no humanos en la obra de Buffon", en *Senderos de la evolución humana. Estudios en homenaje a Phillip V. Tobias*, México, *Ludus Vitalis*, pp. 76-83.

— (2001), "El descubrimiento europeo de los póngidos y sus repercusiones en la filosofía ilustrada", *Cuicuilco*, Vol. 8, 23, septiembre–diciembre 2001, pp. 223-237.

— (2003a), "Introducción", *Primates: Evolución, cultura y diversidad*, México, *Ludus Vitalis*, pp. xi-xxiii.

— (2003b), "La etología de los póngidos y su interés en el estudio de los hominoideos", en *Primates: Evolución, cultura y diversidad, op. cit.*, pp. 101-119.

— (2003c), "El descubrimiento europeo de los póngidos y sus repercusiones en la filosofía ilustrada", en *Primates: Evolución, cultura y diversidad, op. cit.*, pp. 17-34.

— (2004), "Los primates en la época de Aristóteles", *Quadrivium*, 15 (en prensa).

— "Yerkes, historiador de la primatología", *Quadrivium*, 16 (en prensa).

Montagu, A. (1943), *Edward Tyson, M.D., F.R.S. 1650-1708 and the Rise of Human and Comparative Anatomy in England*, American Philosophical Society, Filadelfia.

Pigafetta, Fillippo (1881), *Report of the kingdom of Congo, and of the surrounding countries; drawn out of the writings and discourses of the Portuguese, Duarte Lopez*. Trad. de Margarite Hutchinson. Londres, xxi, 174 pp. (Publicado originalmente en Roma, en 1591).

Purchas, Samuel (1625), *Hakluytus Posthumus, or Purchas his Pilgrimes: Contayning a History of the World, in Sea Voyages and Lande Travels by Englishmen and Others [etc.]*. 4th ed., Londres, Stansby for H. Fetherstone, 4 vols.

Rijksen, Herman (1991), *Sustainable development and the extinction of a relative: witnessing the eradication of the people of the forest*, The Great Ape Conference, (Manuscrito en la WWW).

— (1993) *The neglected ape. NATO and the imminent extinction of our close relative*, The Neglected Ape Conference, (Manuscrito en la WWW).

Tulp, Nicolaas (1641), *Observationis Medicæ*, Amsterdam.

Tyson, Edward (1699), *Orang-Outang, sive Homo Sylvestris: or, the Anatomy of a Pygmie compared with that of a Monkey, an Ape and a Man. To which is added, a Philological Essay concerning the Pygmies, the Cynocephali, the Satyrs, and Sphinges of the Ancients*, Londres, Thomas Bennet.

Vesalio, Andreas (1543), *De Humani Corporis Fabrica*, Basilea.

LA ECOLOGÍA Y LA ETOLOGÍA COMO INSTRUMENTO EN LA CONSERVACIÓN DE LOS PRIMATES MEXICANOS

ERNESTO RODRÍGUEZ-LUNA [1]
JORGE MARTÍNEZ-CONTRERAS [2]
LAURA E. DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ [1]

INTRODUCCIÓN

El trabajo entre humanistas y científicos puede rendir frutos interesantes cuando se trata de abordar problemas que interesan directamente a varios de estos conjuntos de investigadores. Uno de aquéllos es sin duda el de la conservación de los ecosistemas donde habitan dos especies de primates, las más nórdicas del neotrópico, de los géneros *Alouatta* (monos aulladores), con dos especies, *A. palliata* y *A. pigra* y *Ateles* (monos arañas), con dos subespecies, *A. geoffroyi yucatanesis* y *A. g. vellerosus*.

Como el resto de los primates, aproximadamente 237 especies reconocidas (algunas nuevas revisiones hablan de más de 350), las especies de México se han adaptado a un amplio rango de circunstancias ambientales. Por ello, se considera que este orden, como grupo taxonómico, manifiesta una gran "facilidad para adaptarse", y se reconocen dos características determinantes de esta capacidad: el potencial para la adaptación genética y la flexibilidad conductual.

Sin embargo, actualmente se considera que cerca de la mitad de estas especies se encuentra bajo algún grado de amenaza y que, a menos de que haya un cambio en el crecimiento de la población humana y en el uso de los hábitats, muchas de estas especies de primates desaparecerán para siempre en los próximos años. Los expertos coinciden en que se requiere de la intervención humana —la misma que aceleró la destrucción de los ecosistemas originales— para asegurar la permanencia de estas especies en la naturaleza.

Es así como las tres especies de primates ya mencionadas que ocurren en México se encuentran listadas en la categoría de *vulnerable*, de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Esto quiere decir que son especies que tienen un riesgo alto de extinción en vida silvestre en un futuro próximo.

Para fines conservacionistas, es necesario analizar el efecto de la fragmentación y de la reducción del hábitat sobre las poblaciones y especies de primates. Complementariamente, se debe analizar la respuesta adaptativa de estos animales a un hábitat fragmentado.

En este sentido, el mono aullador de manto (*Alouatta palliata*), ofrece opciones de estudio relevantes particularmente interesantes no sólo para primatólogos sino para conservacionistas de todo tipo interesados en la supervivencia de las selvas tropicales mexicanas.

Es así como en este capítulo hemos conjuntado la experiencia de campo y teórica de los tres autores para ofrecer una visión de los primates mexicanos y de su hábitat, así como de los factores que los amenazan. Para ello, tomaremos como referencia central nuestros estudios de ecología y conducta con monos aulladores.

INFLUENCIA DEL AMBIENTE SOBRE LA CONDUCTA DE LOS PRIMATES

De manera natural, en su curso evolutivo, los primates han ocupado diversos tipos de hábitat; considerando al hábitat como al ambiente específico en el cual un primate es encontrado dentro de su rango de distribución. Sin embargo, se debe reconocer que mientras algunas especies son capaces de ocupar más de un tipo de ambiente, otras muestran una acusada restricción a determinado hábitat. Asimismo, algunas especies son relativamente adaptables a la perturbación ambiental, en tanto que otras no lo son. Se debe advertir, además, que un gran número de poblaciones de primates habitan ambientes bajo influencia humana y, por tanto, las relaciones entre los animales y su entorno son afectadas por la interferencia del hombre. El grado de interferencia puede variar desde la presencia de un primatólogo observando su conducta, hasta el aprovisionamiento alimenticio que practican los

visitantes de sitios turísticos (como en parques en África o alrededor de templos en la India) donde hay primates silvestres que representan un motivo de diversión.

El tipo de hábitat que ocupan la mayoría de las especies de primates es predominantemente arbóreo (ya sea primario o secundario [3]), aunque un número significativo de especies habita sabanas; y es en esta condición ambiental donde se han reportado algunas de las formas más complejas de organización social. Es necesario advertir que la organización social de los primates arbóreos no ha sido tan estudiada como la de los terrestres, por las dificultades inherentes al propio estudio en esas condiciones ambientales. Continuando con esta reflexión, se ha reconocido que la acumulación de estudios para algunas especies de primates y la carencia de los mismos para otras limita la posibilidad de realizar comparaciones efectivas que conduzcan a explicaciones generales y válidas para las especies del orden Primates y, por ello mismo, se corre el riesgo de desviaciones en la interpretación. Se ha indicado que la tendencia está cambiando y que un número mayor de especies estudiadas se hace presente en la literatura primatológica.

De modo general, se considera que la diversidad de hábitats ha inducido a los primates a encontrar diferentes soluciones para los problemas que enfrentan cuando buscan comida; además, se aprecian distintas modalidades para ordenar las relaciones entre grupos vecinos de animales así como en los patrones para ocupar el espacio, respondiendo a la distribución y variación estacional de sus alimentos preferidos. Como resultado de estas complejas interacciones, se expresan distintas formas de organización social, tales como grupos multimachos, unimachos, o bien grupos complejos de fusión-fisión, entre otras modalidades. Desde este planteamiento, se reconoce que las principales presiones ambientales que han conducido a la evolución de los diferentes sistemas de organización social son la riqueza y distribución de recursos alimenticios, así como la presencia y características de sus depredadores.

Sin embargo, se admite que la mayoría de estas estructuras sociales no son necesariamente fijas, sino que están en constante flujo conforme los individuos crecen, se reproducen, se incorporan o se separan del grupo por migración, o bien desaparecen por

muerte; procesos que están directamente relacionados con la abundancia del alimento. También se reconoce que los cambios en los recursos alimenticios, en la competencia intra o intergrupal y en la depredación, pueden afectar la estructura social de las poblaciones.

Según este esquema explicativo, se entiende la importancia de analizar las causas próximas y distantes de la conducta considerando con atención la composición y características (factores biótico y abióticos) de los ambientes ocupados por los primates, aun cuando el foco de la investigación sea un patrón conductual aparentemente sencillo (como es el caso de la estrategia de forrajeo de un grupo de monos).

Los estudios ecológicos con primates han generado descripciones cuantitativas sobre los siguientes aspectos:

1. *Hábitat* en términos de: a) forma vegetacional; composición, distribución y abundancia de especies (lo cual implica colecta de muestras para identificación taxonómica y análisis químico) y b) composición faunística: especialmente aves y mamíferos, así como invertebrados clave.

2. *Tamaño y composición de los grupos sociales* para cada especie estudiada, así como su variación respecto al hábitat, a la actividad de los animales y al transcurso del tiempo.

3. *Patrones de actividad y presupuestos temporales,* con especial referencia a: a) movimientos verticales y horizontales a través del hábitat y b) selección alimenticia durante ciclos diarios, mensuales, anuales y durante años sucesivos.

4. *Forrajeo* y *conducta ingestiva* mediante estudios cada vez más detallados con animales en cautiverio.

5. *Interacciones intraespecíficas e interespecíficas* con la finalidad de desarrollar una explicación de las relaciones de la especie dentro de la comunidad.

Sin embargo, es necesario reconocer que son pocas las especies de primates que han sido estudiadas con suficiente profundidad en cada uno de estos aspectos.

Al respecto, varios autores destacan la dificultad para relacionar la conducta con la ecología e indican que esto sucede cuando las herramientas del análisis ecológico son imprecisas e involucran conceptos pobremente definidos. Al respecto, se citan como ejemplos los siguientes términos ecológicos: presión de depredación,

calidad del alimento, tamaño y distribución del manchón, y defensa del área. Se ha indicado que no solamente se deberán determinar mediciones para que tales variables sean comparables entre distintos estudios, sino que también sean relevantes para la explicación de la conducta social. Esta crítica hace suponer un cambio de objetivos y métodos de investigación en el campo ya que la "ecología descriptiva", que ha predominado hasta ahora, no resuelve las cuestiones de estudio que se han planteado recientemente (por ejemplo, con relación a la adaptación ecológica, a la capacidad de carga del ecosistema o a la estimación del ámbito hogareño de las especies).

El repertorio conductual de los mamíferos se modela, en gran medida, por la experiencia y permite el establecimiento de relaciones entre el individuo y su ambiente. Un ambiente cambiante exige al individuo un proceso de aprendizaje permanente y, en consecuencia, un repertorio conductual en expansión y desarrollo. Se considera que la conducta de los primates es resultado de un proceso continuo de aprendizaje mediante el cual los individuos hacen constantes ajustes en sus relaciones con otros miembros del grupo. Sobre este aspecto en particular se plantea que los estudios de campo aportan vías de análisis muy productivas, pero que la contrastación de hipótesis es más rigurosa cuando se asume el control de variables ambientales y sociales bajo una condición de cautiverio.

Es preciso reconocer que la distribución para muchas especies de primates se está reduciendo dramáticamente durante las últimas décadas, debido a la fragmentación y desaparición de su hábitat. Por ello, el rango de esta distribución geográfica es ahora discontinuo y se limita, cada vez más, a zonas de difícil acceso para el hombre. Y es en ese hábitat fragmentado donde los primates manifiestan una gran plasticidad conductual como respuesta adaptativa.

Actualmente existe una tendencia por desarrollar estudios que permitan conocer los modos en que estos animales responden a los cambios ambientales. La incomprensión de esta gran plasticidad conductual hace difícil el manejo conservacionista de especies amenazadas, ya que en el diseño de las tácticas y estrategias para la conservación se deben atender las diversas respuestas que los primates manifiestan frente a distintas condiciones ambienta-

les. Sin este conocimiento, la implementación de tales programas puede fracasar.

CAMBIO AMBIENTAL Y RESPUESTAS CONDUCTUALES

Para comprender la influencia del ambiente sobre la conducta de los primates, es necesario hacer algunas consideraciones: primeramente se deben tomar en cuenta tres clases de ambientes en que los primates se pueden encontrar: 1) los ambientes naturales, donde los animales despliegan su conducta libremente [4] (estudios en libertad); 2) los ambientes seminaturales donde los animales encuentran algunas restricciones para su comportamiento (estudios en semilibertad y/o en semicautiverio) y, 3) los ambientes artificiales, cuyo diseño restringe, en mayor o menor grado, la libre expresión de conductas (estudios en cautiverio).

La conducta desplegada por los animales en estas tres diferentes condiciones ambientales, y su posterior análisis comparativo, permite conocer el comportamiento en un sentido amplio de tal modo que los estudios conducidos en cada una de estas condiciones se deben entender como entidades que se complementan y que, en conjunto, brindan una explicación más amplia de un fenómeno conductual complejo.

Los estudios conductuales en ambientes naturales y seminaturales pueden auxiliar al mejoramiento de las reglas de manejo para animales en ambientes artificiales con base en un mejor conocimiento de los requerimientos del hábitat de los animales y de su capacidad para adaptarse a los cambios ambientales; aquí se incluye el análisis tanto de los efectos negativos que el cautiverio genera en la conducta como del beneficio de los programas de enriquecimiento ambiental en las condiciones de cautiverio. Asimismo, el estudio de las respuestas ambientales bajo condiciones naturales y artificiales, permite entender mejor los procesos de adaptación ecológica [5] que desarrollan las poblaciones en hábitat fragmentado. De manera amplia, podemos esperar que estos estudios comparativos nos conduzcan al establecimiento de "principios generales" que expliquen la conducta.

El cambio ambiental y las reacciones de los animales deben ser considerados en escalas que van desde la respuesta inmediata al cambio ambiental de corto plazo hasta los cambios a largo plazo que se reflejan en el potencial reproductivo de las poblaciones, en

la índole y expresión de relaciones interespecíficas y, finalmente, en el cambio evolutivo a través de generaciones en el tiempo geológico. Visto así, los estudios bajo diferentes condiciones ambientales nos permitirán constituir un cuerpo de conocimiento básico de la conducta que, además, facilitará el diseño y ejecución de estrategias de conservación *ex situ* e *in situ*.

Recientemente, se han incorporado estudios más detallados sobre primates en el contexto de la biología del comportamiento. De manera particular, los estudios de campo con animales en libertad se han venido integrando a este marco explicatorio. Este incremento en el interés y en el estudio de los primates bajo diferentes condiciones ambientales obedece a un cambio en la perspectiva teórica y metodológica para conducir esta clase de investigaciones. Al respecto, se ha planteado que complementando el estudio de la sobrevivencia de los primates en hábitats perturbados, se deben desarrollar estudios en fragmentos de selva de diferente tamaño, como algunos que han colocado bajo análisis las respuestas poblacionales de los primates, ya que esta información tendría implicaciones importantes para el diseño de reservas ecológicas, así como para la contrastación de explicaciones con base en "la biogeografía de islas".

La conducta, incluyendo la social, está caracterizada por la variabilidad y ésta es el material sobre el que actúa la selección durante la evolución. Hay dos fuentes de variabilidad en la conducta social de los primates y en su organización social (entendiendo por "conducta social" los modos en que los animales interactúan unos con otros, y por "organización social" a la red de relaciones que constituyen la estructura del grupo como un todo). La primera fuente de variación es producto de lo que se denominan causas últimas y es el resultado de selección en el nivel genético. La segunda es producto de lo que se han llamado restricciones próximas y es el resultado de la interacción de los individuos con sus circunstancias socioecológicas. Ambas fuentes de variabilidad están firmemente intrincadas en la vida corriente de los organismos, pero son analíticamente distintas. El resultado de esta diversidad conductual es que algunos individuos adquieren una mayor aptitud que otros, y si se consideran los efectos sobre su descendencia, entonces algunos individuos logran una mayor aptitud inclusiva que otros.

Sobre este tema, hay dos corrientes de información que se deben destacar: una es relativa al análisis de las interacciones complejas de las diferentes especies con los ambientes en que viven. La segunda se genera de las complejidades de la misma vida social entre los primates. Estas dos corrientes de información nos han conducido al establecimiento de conclusiones que implican un punto de partida para nuevos análisis. La conclusión más importante ha sido la revelación de la amplia variabilidad en el comportamiento individual y social de los primates, destacándose la necesidad de incluir un enfoque de estudio amplio para entender los mecanismos y el significado adaptativo de esta variabilidad conductual. Para cualquier especie, la variabilidad morfológica y de conducta puede ser descrita en términos de distribuciones espacial y temporal; en el caso de las variaciones temporales de la conducta, ya sea a través y dentro de generaciones, o a lo largo de la vida de un individuo.

Tal como se ha planteado, la variabilidad conductual en individuos y poblaciones puede tener diferentes causas, tanto próximas como distantes. Por ello, el análisis de esta variabilidad debe comprender la identificación de las causas en el escenario actual o pasado. De un modo o de otro, está implicado el análisis del ambiente. Sin embargo, es necesario distinguir dos visiones distintas para entender cómo se correlaciona la variabilidad conductual con el ambiente y el hábitat: una trata a la conducta como adaptación evolutiva característica de la especie y la otra considera a la misma conducta como una respuesta individual lábil a la circunstancia. Dado que la manera y grado de labilidad en respuesta al estímulo externo está determinada en algún grado por la selección y adaptación a nivel de especie, una visión no niega a la otra.

Las interacciones y la relación entre la conducta de los animales y su ambiente se establecen alrededor de un espectro amplio de problemas vitales que enfrentan las especies, tanto a nivel de poblaciones como de individuos. De manera progresiva, el estudio del comportamiento de los primates se ha ido considerando dentro de la matriz de interacciones de los ecosistemas, lo cual ha propiciado que se incrementen los estudios interdisciplinarios para comprender las relaciones entre primates y su ambiente. Existen cuatro puntos principales en estos estudios:

1. El hábitat en el que vive la mayoría de los primates es extremadamente complejo y resulta difícil obtener información detallada sobre la diversidad de variables ecológicas que están involucradas en el despliegue de conductas. La situación de estudio es aún más complicada debido a que las variables ecológicas pueden ocurrir de manera permanente, transitoria o esporádica. En general, las principales variables ecológicas se refieren a los recursos necesarios para cubrir requerimientos nutricionales y de protección de los animales. El alimento, así como las condiciones de seguridad y de confort para los animales, varían en su distribución temporal y espacial. Entre las variables ecológicas influyentes sobre la conducta también se incluye la distribución de depredadores potenciales y sus correspondientes habilidades de caza.

De este punto de vista, se deriva la necesidad de conducir estudios longitudinales sobre poblaciones en sus respectivos ambientes; asimismo, resulta necesario realizar comparaciones intraespecíficas en diferentes escenarios ecológicos, de acuerdo con la distribución geográfica de la especie.

2. Los primates muestran una amplia variedad de organizaciones sociales: sistemas que varían de acuerdo al tamaño de los grupos, con las tendencias de dispersión de los individuos y con las relaciones entre ellos. Adicionalmente, puede haber interacciones entre diferentes especies, las cuales podrían estar relacionadas con sus respectivas estrategias de forrajeo y de defensa contra la depredación.

En este punto se destaca la importancia de analizar la plasticidad, tanto a nivel individual como social, reconociéndose otro nivel de análisis en las poblaciones que interactúan en el seno de sus comunidades.

3. Los géneros de primates difieren ampliamente en su flexibilidad conductual ante las condiciones ambientales. Esta consideración plantea la necesidad de analizar, desde el punto de vista filogenético, la capacidad de responder al cambio ambiental.

4. La conducta refleja una mezcla de presiones de selección pasadas, así como de factores próximos. Las influencias pasadas y contemporáneas sobre el comportamiento están inextricablemente mezcladas. Por ello, las cuestiones de estudio deben ser conceptualmente claras. Este punto marca la distinción entre

problemas que pueden ser analizados desde distintas perspectivas y enfoques de estudio, aun cuando se trate de análisis de factores ambientales reguladores de la conducta.

El hábitat de los primates no es un medio homogéneo que sea fácilmente definible y comparable, aun para casos de análisis comparativo entre poblaciones de la misma especie, ya que la variación en los parámetros ecológicos básicos puede ser de gran magnitud entre localidades. También se debe considerar que la distribución de los recursos del ecosistema que soportan a las poblaciones de primates y sus conductas es irregular, tanto en espacio como en tiempo. Estas irregularidades pueden ser determinantes para configurar el comportamiento de los animales, por ejemplo, en su patrón diario de actividades o en sus estrategias de forrajeo.

Una mención especial merece el análisis de la organización social bajo el influjo del ambiente y del cambio ambiental. Al respecto, las contribuciones de varios estudios han sido fundamentales al proponer un modelo multiniveles para el estudio de la conducta social: conducta individual, interacciones entre individuos, relaciones individuales y el conjunto de la estructura social. Esta aproximación coincide notablemente con el enfoque sociobiológico de competencia y cooperación. Sobre esta base de descripción y explicación de la organización social, es posible analizar la influencia del ambiente sobre la conducta social de los primates. Por ejemplo, el análisis del efecto de la distribución y abundancia de los recursos alimenticios, en un ambiente dado, sobre las interacciones agonísticas y las relaciones de dominio social en la población de primates.

También se debe mencionar otro tema de creciente interés: los procesos cognitivos implicados en la sensibilidad y adaptación conductual a los cambios ambientales. De manera particular, se está concediendo mayor atención a los procesos cognitivos que ocurren durante los cambios sociales, considerando las diferencias específicas y genéricas dentro del orden Primates.

Dado que la mayoría de nuestros estudios se han realizado con un grupo de monos en semilibertad o semicautiverio y se efectúan comparaciones con los resultados de otros estudios desarrollados sobre poblaciones en libertad, se ofrece una revisión de los términos "libertad", "semilibertad" y "semicautiverio".

ESTUDIOS EN LIBERTAD, SEMILIBERTAD Y SEMICAUTIVERIO

Como se comentó anteriormente, por conducta de primates en libertad se entiende aquella que se expresa cuando los animales se encuentran en su hábitat natural; esto supone que los animales restringen su comportamiento a factores que son constitutivos de su ambiente natural, de tal manera que el repertorio conductual de la especie se despliega "naturalmente", haciendo posible la interpretación correcta del significado de las conductas. Sin embargo, es conveniente reconocer que la presencia humana durante la realización de estos estudios no se puede ignorar como posible factor de perturbación; el término "intrusión" ha sido utilizado para denominar la influencia que el propio investigador u otros factores humanos generen como perturbadores de la "naturalidad" del comportamiento. Considerada así, la conducta desplegada en ambientes naturales hasta la expresada en ambientes más artificiales, forma un continuo que es afectado en menor o mayor grado por la intrusión humana.

Además, se distingue una noción clara de lo que es "conducta natural", la cual se origina del estudio de la conducta desde una perspectiva evolucionista. Las principales consideraciones son las siguientes: hay conductas que son características de una especie dada, así como de grupos de especies relacionadas y las conductas difieren entre las especies en modos que reflejan diferentes rutas evolutivas, diferentes contextos de selección y diversas adaptaciones. También se reconoce una serie de conexiones naturales entre anatomía y conducta, entre elementos genéticos y aprendidos de la conducta, entre conducta individual (no social) e interindividual (social). Todas estas conexiones llegan a ser complejas y sutiles cuando se analizan desde el punto de vista de la adaptación evolutiva o de la actualización en uno u otro escenario.

Los estudios conductuales con primates en libertad permiten generar un cuerpo de conocimiento que forma la base para el establecimiento de una perspectiva comparativa dentro del análisis conductual bajo diferentes condiciones ambientales.

En esta revisión, la semilibertad se define, estipulativamente, como la condición en que se encuentran animales circunscritos a un ambiente seminatural (con una composición biótica parecida a la de su hábitat natural, aunque de menor extensión, diversidad

y abundancia de recursos requeridos por la población animal típica; un ejemplo lo ofrecen las poblaciones de monos aisladas en fragmentos de selva).

Al mismo tiempo, se reconoce como semicautiverio a la condición creada para animales confinados en ambientes diseñados, diseños que tienen la finalidad de mantener a los animales con algunos elementos y estructuras típicas de su hábitat, así como con una amplitud de espacio que permita su libertad de movimiento; un ejemplo lo ofrecen los encierros con cerco eléctrico que en su interior tienen árboles que sirven como sustrato físico y como recurso alimenticio para los animales.

Estas dos definiciones pueden ser motivo de controversia, pero en la práctica se muestran como condiciones ambientales distintas, tanto para los animales como para el investigador, y son notables las diferencias en los grados de libertad para los animales y su correspondiente restricción a la expresión del repertorio conductual.

En este tipo de ambientes seminaturales, en que la distinción entre escenarios naturales y artificiales exige una nueva aproximación conceptual que permita el análisis y modelaje de la conducta, encontramos la oportunidad para confrontar conceptos y métodos clásicos con nueva evidencia empírica. Así, bajo esta condición seminatural, es posible desarrollar estudios característicos tanto del trabajo de campo como de laboratorio, eliminando límites entre investigaciones observacionales y experimentales.

Además, es pertinente destacar las importantes contribuciones que los estudios, bajo estas condiciones, pueden aportar para poner a prueba hipótesis que resultan incontrastables en ambientes naturales o artificiales.

En este sentido, es necesario indicar que, con frecuencia, la descripción de los ambientes donde ocurre la conducta se realiza bajo distintas conceptualizaciones, las cuales implican criterios no explícitos para la inclusión o exclusión de variables ecológicas relevantes (bióticas y/o abióticas). Asimismo, en estas descripciones del ambiente no siempre se atiende a la conexión entre estas variables ecológicas y la conducta, perdiéndose la oportunidad para estudiar regularidades, ritmos y patrones de la conducta.

ECOLOGÍA Y CONDUCTA DEL MONO AULLADOR

Los monos aulladores pertenecen al género *Alouatta* (Cebidae), único género de primates neotropicales pertenecientes a la subfamilia Alouattinae. Actualmente se reconocen nueve especies en el género: *A. palliata, A. pigra, A. seniculus, A. belzebul, A. fusca, A. caraya, A. arctoidea, A. sara* y *A. coibensis.*

La especie *A. palliata* recibe el nombre común de "mono aullador de manto" (mantled howler) debido a la coloración café claro o dorado en el pelaje de sus costados. En Veracruz y en otras partes del sureste mexicano es conocido también como "saraguato" o "mono zambo".

Alouatta palliata se distribuye desde el sur de Veracruz, México, extendiéndose por Centroamérica, hasta la cordillera oeste de Colombia. Para México se ha determinado la ocurrencia de una subespecie: *A. palliata mexicana.*

Los monos aulladores están considerados entre los primates neotropicales de mayor tamaño. Los machos adultos de *A. palliata* pesan aproximadamente de 6 a 7 kgs. y las hembras de 4 a 5 kgs. y es notable el dimorfismo sexual en tamaño corporal.

En selvas mexicanas se le ha encontrado en simpatría con el mono araña (*Ateles geoffroyi*) y en algunas localidades de Tabasco con *Alouatta pigra.*

Se han propuesto como depredadores potenciales del mono aullador a felinos y aves rapaces. Se ha reportado al menos un caso de ataque de águila harpía *(Harpia harpyja)* a un mono aullador (*A. seniculus)* y se supone que esta depredación podría ocurrir a lo largo de la distribución coincidente de esta ave y poblaciones de mono aullador.

Con relación a los parásitos de *A. palliata,* se han reportado tanto ectoparásitos como parásitos gastrointestinales. El parasitismo gastrointestinal parece agravarse cuando los animales se encuentran en hábitat fragmentado.

Un estudio realizado en Los Tuxtlas permitió identificar ocho especies de mamíferos arbóreos que se traslapan con el mono aullador en preferencias verticales y nivel trófico en la selva. Sin embargo, sólo el mono araña y el puercoespín arborícola *(Coendu mexicanus)* son de hábitos folívoros; ambos mamíferos tienen un bajo potencial competitivo por las hojas en relación a los aulladores.

La participación de los aulladores como agentes dispersores de semillas ya ha sido evidenciada.

Se ha reportado una asociación alimenticia entre el aullador de manto y un reptil *(Basiliscus basiliscus)*, quien aprovecha los pedicelos de los frutos que derriba el mono. También se ha mostrado la relación que el mono aullador establece, por medio de sus excreciones fecales, con varias especies de escarabajos en el interior de la selva.

Las tropas de monos aulladores están compuestas por adultos de ambos sexos. La organización social de *A. palliata* se ha descrito como un sistema unimacho o multimacho, en el cual, el número de machos está relacionado directamente con el tamaño grupal. Sin embargo, aunque la composición de la tropa sea multimacho, funcionalmente puede comportarse como unimacho, ya que no todos los machos tienen igual acceso a las hembras receptivas. En esta especie se reconoce la mayor tolerancia macho-macho entre todas las especies del género y la mayor incidencia de grupos multimacho. Dependiendo de la capacidad de carga del hábitat y de la estabilidad de la tropa, el tamaño de los grupos puede variar de tres a 44 individuos, el número promedio es 14. En algunas localidades se le ha encontrado en densidades altas. Se ha sugerido que la disponibilidad de alimento es el factor limitante más importante en el crecimiento poblacional y que el tamaño y composición grupal reflejan una adaptación frente a la distribución y calidad de los alimentos. Algunos investigadores determinaron la influencia de árboles del género *Ficus* sobre la distribución y densidad de *A. palliata*, destacando la importancia de éstos en la dieta de los aulladores.

Los datos relativos al ámbito hogareño de la especie varían notablemente. Por ejemplo, se ha mencionado un área de 76 has. y una composición grupal de 30 individuos; para otra localidad, un área de 60 has. y una composición grupal de 14 individuos; para Los Tuxtlas se registró un ámbito hogareño de 60 has. y una composición grupal de 16 animales, con un desplazamiento diario de 10 a 893 mts. Se les encuentra preferentemente en los estratos medio y superior de los bosques, así como en los árboles emergentes; en el dosel arbóreo utilizan con más frecuencia las ramas grandes sin epífitas como rutas de tránsito regular.

Los aulladores son estrictamente diurnos, sus actividades tienden a realizarse en una secuencia estereotipada, alternando episodios de descanso, locomoción y alimentación. En un análisis conductual realizado, estas tres actividades comprendieron 95 por ciento del número total de las observaciones focales de su estudio. En casi todos los estudios relativos al patrón diario de actividades se encuentran las mismas proporciones de tiempo dedicado a las actividades principales: entre 64 y 80 por ciento al descanso, un 10.5 a 24 por ciento a la alimentación y de 9.5 a 12 por ciento a la locomoción. Parece no haber actividad nocturna significativa, y regularmente, al iniciar el día, se les encuentra en el mismo árbol donde se les observó por última vez al empezar la noche.

En general los monos aulladores son considerados vegetarianos. Anteriormente se les denominaba 'folívoros', pero en la actualidad el término 'folívoro-frugívoro' o 'primariamente folívoro', parece ser más apropiado. Estudios detallados han mostrado que los aulladores consumen cantidades considerables de frutos en adición de las hojas; típicamente consumen hojas jóvenes en mayor cantidad que las maduras y los frutos maduros son preferidos, aun cuando los inmaduros también se consumen. En Panamá, se encontraron los siguientes porcentajes: hojas jóvenes 48.2 por ciento, frutos 42.1 por ciento y otros, entre ellos hojas maduras, 9.7 por ciento; por otra parte, en Los Tuxtlas, México, se han determinado los siguientes valores: hojas jóvenes 39.3 por ciento, hojas maduras 10 por ciento, frutos inmaduros 8.5 por ciento, frutos maduros 41.4 por ciento y flores 0.2 por ciento.

Algunos de los frutos de la dieta son altamente fibrosos, como es el caso de los higos *(Ficus)* que representan una proporción importante en la ingesta de los aulladores. Además, otros frutos consumidos son de material similar al de las hojas y, por tanto, requieren de un proceso digestivo parecido. Sin embargo, para *A. palliata* se ha registrado que en algún momento la dieta frugívora llega a ser del 95 por ciento. El consumo de alimento de origen animal es insignificante y se reduce a algunos insectos (hormigas, termitas y avispas) que en su mayoría son consumidos de manera incidental.

Se ha reportado que para Los Tuxtlas, *A. palliata* utilizó durante un año 120 árboles pertenecientes a 27 especies; ocho de estas

especies contribuyeron con el 78 por ciento de los árboles utilizados, dedicando a ellos el 89 por ciento del tiempo de alimentación; los aulladores consumieron porcentajes similares de hojas y de frutos, acusando una variación estacional en la elección de las partes vegetales. Otro estudio indicó que el 80 por ciento de los frutos consumidos eran maduros y provenientes de pocas especies, principalmente de las familias Moraceae y Lauraceae.

Se ha sugerido que los aulladores son viajeros minimizadores, ya que energéticamente están restringidos debido a que las hojas de su dieta son bajas en energía fácilmente disponible. Al mismo tiempo, se dice que estos animales viajan casi exclusivamente para alcanzar fuentes alimenticias.

Las poblaciones de *A. palliata* se encuentran en diferentes tipos de hábitat, desde bosques tropicales deciduos hasta selvas altas perennifolias. Este mono es considerado como el primate neotropical que ocupa la mayor variedad de hábitats, llegando a ocupar ambientes sumamente perturbados. Se considera a los aulladores como especies pioneras, con adaptaciones generalizadas a diversos hábitats, lo que les permite sobrevivir bajo condiciones de degradación de hábitat y prosperar en condiciones de regeneración del mismo.

La cuestión central en el análisis de la tolerancia al cambio ambiental (clave para la sobrevivencia de individuos y especies) radica en la habilidad para localizar, consumir y procesar alimentos adecuados; sólo cumpliendo estas tareas, los individuos se pueden reproducir exitosamente y así perpetuar la especie. De esta consideración deriva el interés por analizar las estrategias de forrajeo intraespecíficamente (bajo diferentes condiciones ambientales) e interespecíficamente, ya que se podrá contar con una perspectiva que permita comprender las capacidades de los animales para enfrentarse a los cambios ambientales (naturales o inducidos por el hombre).

De manera general, se ha considerado que el estudio de la nutrición, dieta y adaptaciones de los primates para la alimentación, debe dividirse en dos líneas de investigación: en obtención de alimentos (mejor estudiado en poblaciones silvestres) y en procesamiento de alimentos (más estudiado en poblaciones cautivas). Por ello, es necesario complementar e integrar estudios de campo y de laboratorio para una comprensión plena de los temas

mencionados. Esta integración y complementaridad se está logrando para el caso de los monos aulladores.

FORRAJEO Y ÁMBITO HOGAREÑO

Una definición corrientemente aceptada de "ámbito hogareño" (AH) es planteada en términos de "un área más o menos limitada, dentro de la cual, un animal se mueve conduciendo sus actividades normales". En oposición, "territorio" es el área ocupada y defendida por un animal. Por tanto, se considera "territorio" sólo en caso de que el área sea defendida.

Se reconoce que el uso del espacio por los primates depende de los recursos que contiene, ya sea un territorio defendido o un AH no defendido. De estos recursos, se considera al alimento como el más importante, seguido por los sitios seguros de descanso ya que los primates, en general, no acostumbran almacenar alimentos y son entonces dependientes de la oferta alimenticia que diariamente les ofrece su ambiente en el variable curso de las estaciones del año.

Así, las principales diferencias entre territorio y ámbito hogareño son que éste último no es defendido y que los ámbitos hogareños de grupos de primates vecinos quizá se traslapen considerablemente. Con relación a los monos aulladores, hay discrepancia sobre su reconocimiento como animales territoriales debido a que los datos de campo no son suficientes para establecer conclusiones categóricas. Sin embargo, algunos autores argumentan que los aulladores no pueden ser considerados como territoriales debido a que sus áreas de ocupación se traslapan en ocasiones en una magnitud considerable.

Sin embargo, es necesario admitir que el AH puede variar entre animales y grupos de animales de una misma especie. Asimismo, el AH de un animal o grupo de animales puede variar durante el año, tal como se ha reconocido para poblaciones de *Alouatta palliata* que se movían de un área a otra, de acuerdo con la temporada (seca o húmeda).

Para muchas especies se ha reportado la existencia de zonas de uso intenso dentro de su AH. Incluso, en algunos casos estas zonas son compartidas por animales o grupos de animales de AH vecinos. Este traslape de AH puede ser estacional.

Las áreas de uso intenso son denominadas "áreas clave" o "áreas clave de utilización". La existencia de tales áreas podría indicar algún "elemento del hábitat" importante dentro del AH. La descripción de los usos específicos de los diversos "elementos del hábitat" nos podría colocar en la vía de la comprensión del "nicho ecológico" de la especie.

Para un animal en particular, las "especies clave" son las especies más comúnmente usadas en sus actividades vitales; por ejemplo, en su alimentación. En algunos casos, sólo un reducido número de especies vegetales constituye la base alimenticia del animal. Estas especies vegetales son también llamadas "especies indicadoras de utilización". Considerando que la presencia de recursos alimenticios es uno de los requerimientos esenciales de hábitat de mamíferos grandes, el monitoreo de las interacciones del animal con las "especies clave" provee de evidencia en términos tanto de disponibilidad como de utilización o de respuesta del mamífero frente a los recursos del hábitat. Dado que los animales rara vez se distribuyen de manera homogénea en su AH, en las "áreas clave" es donde comúnmente se encuentra la evidencia de utilización del hábitat.

Para algunas especies, los límites del AH incluyen áreas de uso efectivo conectadas por senderos, así como áreas de uso potencial que ocurren dentro del rango del animal o grupo de animales que permanecen sin ser aprovechadas. Quizá estas áreas podrían no ser usadas por "tradición". Por tales razones, las descripciones más precisas del AH no sólo marcan los límites del ámbito, sino que también indican las áreas de mayor y menor uso, así como las relaciones de uso del animal con los elementos específicos del hábitat. En algunos casos, es de relevancia reconocer el sistema de senderos o rutas que conectan esas áreas.

Es conveniente distinguir, para algunas especies, la existencia de distintos patrones de ocupación del AH; para una especie dada, tales patrones pueden variar de acuerdo con diferentes condiciones ambientales.

Los ámbitos hogareños son establecidos debido a la familiaridad o costumbre que genera en los animales el conocimiento preciso de los árboles y sus patrones de fructificación, así como de las rutas aéreas a través de la estructura boscosa.

Los movimientos básicos de los animales dentro del AH están asociados a actividades diarias normales. Por ejemplo, los movimientos pueden ser motivados por la búsqueda de alimento o de agua, huida de depredadores, procura de refugio bajo condiciones climáticas adversas, reacción a animales de su misma especie o de otra, afanes reproductivos o por otras causas. Las actividades diarias quizá se concentren en ciertas partes del AH durante determinadas estaciones.

Con relación al AH, la dispersión puede ser definida como el movimiento de animales jóvenes, lejos del ámbito de sus progenitores o grupo familiar, en la búsqueda de su propio ámbito. En mamíferos grandes, esto ocurre cuando los animales jóvenes alcanzan la madurez sexual y requieren de un AH propio, el cual ocuparán durante su vida reproductiva.

Entre el nacimiento y la maduración sexual, los animales jóvenes usualmente permanecen dentro del AH de la madre; en algunas especies, los infantes y los jóvenes manifiestan un notable apego por la madre o por el grupo familiar de la madre, o quizá ellos sean parte de un pequeño grupo familiar en el que concurren jóvenes de años anteriores. De cualquier forma, es posible apreciar entre las especies animales una gran diversidad de maneras de segregar familias e individuos por sexo o por edad, a la vez que se exhiben distintas clases de agrupaciones mixtas.

El AH de una especie, animal o grupos de animales, se puede entender como el resultado de la ocurrencia y de la mezcla de varios elementos esenciales del hábitat, de varios factores sociales o de una combinación de ambos.

El análisis y predicción de los movimientos de los animales en su AH puede ser una tarea compleja que exige atención a cada una de las variables que intervienen. Para ilustrar este punto, se presentará el siguiente caso: los animales grandes consumen más alimento y, en general, se debiera esperar que tuvieran AH mayores. Sin embargo, no siempre es posible aplicar correctamente este principio, ya que los consumidores "especialistas" requieren de un AH mayor que los "generalistas", por tanto, la proporción entre tamaño o peso de los animales y la extensión del AH no se presenta invariablemente en los términos previstos.

Por el momento no es posible establecer generalizaciones amplias sobre el AH de los mamíferos, debido a que la información

relativa sigue siendo escasa. Sin embargo, la concepción sociobiológica o de la ecología conductual acerca de la forma en que un grupo de animales ocupa un área para satisfacer sus necesidades vitales ofrece una serie de explicaciones que merecen sujetarse a una rigurosa contrastación y que a la vez brindan una vía heurística interesante para plantear nuevamente cuestiones formuladas con anterioridad. Por ejemplo, la cuestión de la "territorialidad" o de "forrajeo óptimo".

Con relación al forrajeo y al concepto de AH de los monos aulladores en hábitat fragmentado, se debe hacer una revaloración. En este trabajo se discuten algunos aspectos.

HÁBITOS ALIMENTICIOS Y ESTRATEGIAS DE FORRAJEO

Debido a que todos los animales necesitan obtener alimentos para mantenerse y reproducirse, la búsqueda de comida es una parte crucial en la vida de los primates y afecta casi todo lo que ellos hacen. Los primates, al igual que otros animales, deben mantener funciones metabólicas para el automantenimiento, crecimiento y reproducción, además de conservar un balance entre la cantidad de energía utilizada y la cantidad de energía consumida.

Todos los primates, ya sean totalmente vegetarianos u omnívoros, tienen la misma necesidad general de adquirir energía, aminoácidos, minerales, vitaminas, agua y ciertos ácidos grasos, pero sus requerimientos específicos varían individualmente, así como las formas en que ellos los encuentran en su hábitat. Las diferencias que se muestran en la conformación de la dieta de las distintas especies y de los individuos que las conforman, depende de: a) abundancia de las fuentes de alimento; b) requerimientos nutricionales (de acuerdo con la edad, el sexo y el estado reproductivo) y, c) capacidad fisiológica del animal para detectar las fuentes potenciales de alimento y extraer de ellas los nutrientes necesarios para mantener sus procesos vitales.

Sin embargo, la naturaleza de los ambientes de los primates es tal que los animales normalmente encuentran su alimento distribuido en "manchones", es decir, áreas de alta concentración de comida separados por áreas de baja concentración. El tamaño de los manchones y la separación de los mismos en el espacio y en el tiempo, así como la densidad de las partes vegetales preferidas

dentro de los manchones, varían de acuerdo con el tipo de alimento y el ambiente particular.

Es ampliamente reconocida la influencia de la dieta sobre el comportamiento alimenticio. De modo general, se asume que las especies cuya alimentación depende básicamente de hojas, denominadas "comensales de banquetes", comparten características como: a) consumir alimentos de grandes manchones en turnos distintos; b) permanecer mucho tiempo descansando entre turnos, c) desplegar poca competencia intragrupal. En contraste, los primates que consumen frutos altamente dispersos e insectos, forrajean más continuamente, descansan menos y compiten entre ellos con mayor intensidad. De cualquier modo, los patrones de conducta, particulares y temporales, mostrados por los individuos, son objeto de influencia de otros factores, tales como la hora del día, el clima y la conducta de sus conespecíficos.

La distribución espacial del alimento influye fuertemente sobre las pautas del movimiento de los primates. Sin embargo, no es fácil discernir las relaciones entre distribución de alimento y movimientos de los animales. De modo general, se asume que los animales que explotan recursos alimenticios altamente dispersos e impredecibles, viajan más cada día y cubren un área mayor al año que las especies que se alimentan de recursos densos, dispersos regularmente y de disponibilidad predecible. La dispersión de los manchones alimenticios y los costos de viajar quizás interaccionen con el tamaño de los manchones individuales para establecer los límites superiores del tamaño de los grupos de primates. Si el tamaño de los manchones alimenticios permanece constante, el número de manchones que deben ser usados en un tiempo dado se incrementará con el tamaño del grupo, pero las restricciones energéticas limitarán el número de manchones que pueden ser visitados.

Debido a que los manchones de alimento tienen una distribución compleja en el espacio y en el tiempo, los primates se enfrentan con decisiones sobre cuándo y dónde comer. Esto involucra decisiones sobre la dirección, distancia y velocidad de la locomoción.

Algunos estudios indican que las diferencias día a día, estacionales y de hábitat, con relación a las distancias de viaje típicas de los aulladores, obedecen a la distribución de los recursos alimen-

ticios en un momento determinado y a las diferencias en la facilidad de locomoción impuesta por la estructura del hábitat. En esta misma revisión, tal como se citó anteriormente, se ha encontrado que el tamaño del AH varía más dentro de las especies que entre ellas; esto sugiere que, como en el caso del rango de desplazamiento diario, las diferencias en el tamaño del AH están en función del ambiente, más que de la pertenencia del grupo a una especie en particular. Sin embargo, el tamaño del AH es más variable que el rango diario de desplazamiento. Además, el tamaño del AH y el promedio del rango diario de desplazamiento no están correlacionados significativamente.

Varios estudios aportan evidencia de que los primates realizan movimientos altamente dirigidos hacia manchones particulares de alimentos y de otros recursos, de un modo que sugiere fuertemente dirección al cumplimiento de una meta y la existencia de mapas mentales.

Se ha concluido que el tamaño del área de aprovisionamiento, sobre una base de largo término, no es un reflejo directo de su uso sobre una base diaria. Las restricciones energéticas quizás hagan imposible para los aulladores los viajes diarios de larga distancia. Asimismo, el tamaño del área de aprovisionamiento requerido por una tropa de aulladores, sobre una base anual, quizá varíe enormemente dependiendo de la densidad y distribución de los recursos alimenticios, así como de la presencia de competidores por el alimento.

Tal como se anotó anteriormente, hay casos en que se ha reportado que el tamaño del AH se encontró inversamente relacionado a la densidad de los monos aulladores, y se ha discutido que esto quizás no sea simplemente en función de una mayor densidad de alimentos, que permita al mismo número de aulladores sobrevivir en un área menor de aprovisionamiento (AH), sino más bien como consecuencia de una condición ambiental impuesta por la fragmentación del hábitat.

Por el interés de analizar la adaptación ambiental de las poblaciones de monos en hábitat fragmentado, se ha desarrollado una línea de investigación sobre las estrategias de forrajeo del mono aullador. El objetivo central de esta línea ha sido analizar diferentes influencias ambientales sobre el despliegue del comporta-

miento de forrajeo. El estudio que aquí se presenta es una fase en el desarrollo de esta línea.

Para la descripción y análisis del forrajeo, búsqueda e ingestión de alimento, se han considerado tanto las preferencias alimenticias como el patrón temporal y espacial de esta conducta en diferentes ambientes. De tal modo, ha sido posible comparar diversos aspectos del forrajeo bajo distintas condiciones ambientales y desarrollar análisis que sólo determinada condición ambiental permite.

Los ambientes que han sido utilizados para analizar el forrajeo del mono aullador son los siguientes:

1) Libertad (ambiente natural). Se han conducido estudios sobre poblaciones silvestres de mono aullador, tanto en hábitat continuo como en discontinuo en la región de Los Tuxtlas. Estos estudios han permitido analizar implicaciones poblacionales del forrajeo del mono aullador, como a) ocupación de ámbito hogareño, b) densidad de población c) composición sexo/edad de la población, d) hábitos alimentarios, e) patrón diario de actividades, f) diferencias en la estrategia de forrajeo en hábitat fragmentado, g) simpatría del mono aullador y el mono araña.

2) Semilibertad. Se ha realizado un seguimiento de la estrategia de forrajeo desplegada por un grupo de monos aulladores introducido en una isla (que funcionalmente representa un fragmento de hábitat). La población ha mantenido un crecimiento regular y no se encuentra aprovisionada ni tiene restricciones para sus movimientos en el interior de la isla. Se cuenta con un inventario arbóreo y de epífitas detallado. Esta condición de estudio ha permitido analizar los siguientes aspectos: a) preferencias alimenticias, b) patrón diario de actividades, c) patrón de ocupación de la isla, d) cambios en la estrategia de forrajeo en función de la estacionalidad, e) cambio en la estrategia de forrajeo de acuerdo con el crecimiento poblacional, f) implicaciones nutricionales de las preferencias alimenticias, g) fusión/fisión de población durante el forrajeo, h) implicaciones sociales del crecimiento poblacional y cambios en la estrategia de forrajeo, i) desarrollo infantil y cambio en las preferencias alimenticias.

3) Semicautiverio. Utilizando un fragmento de selva perturbada y cercada con electricidad, se ha podido analizar el comportamiento de forrajeo de un grupo de monos aulladores capturado

como parte de un programa de translocación con fines conservacionistas. Dentro del encierro, donde todos los componentes vegetacionales han sido inventariados, se han colocado dispositivos que permiten el aprovisionamiento alimenticio de los animales. El aprovisionamiento (alimento silvestre y cultivado) se ha ofrecido en tiempo y espacio de acuerdo al plan de análisis de forrajeo. Los aspectos estudiados bajo esta condición ambiental y de manejo son: a) preferencias alimenticias espontáneas y b) manipulando el aprovisionamiento en tiempo y lugar, c) patrón diario de actividades espontáneas y d) manipulando el aprovisionamiento en tiempo y lugar, e) patrón de ocupación del encierro espontáneo y f) manipulando el aprovisionamiento, g) interacciones y relaciones sociales debido al plan de aprovisionamiento

4) Cautiverio. Se ha logrado mantener a un grupo de monos aulladores en cautiverio estricto, en una jaula diseñada especialmente para el desarrollo de este proyecto. El encierro consta de separaciones removibles que permiten mantener a los animales como grupo o individualmente a un lado de un fragmento de selva. Los animales fueron capturados en fragmentos de hábitat y examinados clínicamente para determinar su estado nutricional. Los animales son mantenidos con un aprovisionamiento completo, para ello se utilizan alimentos silvestres y cultivados, así como complementos dietéticos. Se puede medir con exactitud el consumo alimenticio y el estado de salud de los animales. Bajo esta condición ambiental y de manejo, se pueden realizar los siguientes análisis: a) preferencias alimenticias de alimento silvestre y cultivado, b) variación en las tasas de consumo en el individuo y entre individuos, c) variación en el consumo alimenticio de acuerdo al plan de aprovisionamiento, d) implicaciones nutricionales de las preferencias alimenticias, e) procesos de selección alimenticia, f) capacidad gustativa y discriminación de sabores, g) condicionamiento de preferencias alimenticias, h) aprendizaje para la selección de alimento.

Las contribuciones parciales de los proyectos concluidos y en curso han permitido desarrollar una explicación más completa para la estrategia de forrajeo del mono aullador; a su vez, el análisis comparativo de las conductas de forrajeo desplegadas en diferentes condiciones ambientales ha permitido una aproxima-

ción heurística al fenómeno. Así se han podido identificar nuevos problemas de investigación y fundamentar hipótesis para contrastación bajo diferentes ambientes. Con base en el desarrollo de esta línea de investigación, también se han podido diseñar modelos formales para las estrategias de forrajeo y en general para las respuestas poblacionales del mono aullador en hábitat fragmentado.

CONCLUSIONES

La cantidad de información obtenida durante el desarrollo de este programa de conservación del mono aullador ha sido lo suficientemente importante para definirlo como un modelo a seguir. Las eficiencias en el manejo de este primate mexicano han permitido valorar la traslocación como una táctica de conservación de gran utilidad. El rescate de poblaciones silvestres en riesgo y su liberación en áreas ecológicamente apropiadas debe ser considerado como una estrategia viable para ayudar a su permanencia en los bosques tropicales. Sin embargo, es necesario que inicialmente se definan con claridad los objetivos de una traslocación y los indicadores de éxito de la operación, antes de someter a los animales a un plan de manejo.

Consideramos que nuestra experiencia contribuye al perfeccionamiento de la estrategia, en cuanto al incremento de la supervivencia de una especie, puesto que permite el establecimiento de pautas de manejo para poblaciones aisladas en fragmentos de hábitat.

Existe para nosotros una responsabilidad ética en torno a la conservación de especies notables cuya preservación contribuye al mantenimiento de ecosistemas enteros. Por ello pensamos que la conservación del mono aullador contribuirá a la conservación de los Tuxtlas y su modelo podrá servir en otros países. Es necesario que este esfuerzo se relacione con programas educativos conservacionistas, así como la promoción de leyes que castiguen severamente el comercio con especies protegidas así como la destrucción de frágiles ecosistemas.

NOTAS

1 Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana.

2 Depto. de Filosofía, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. El trabajo de campo de este investigador se realizó gracias al apoyo del Consejo Académico de la UAM-I, así como del CONACYT.

3 Por bosque primario se considera al que no ha sido perturbado por varios cientos de años, siendo la estructura y composición de árboles muy diferentes a las de un bosque secundario. Los bosques secundarios son estadios ecológicos sucesionales posteriores a disturbios naturales (como fuego o huracanes) o inducidos por el hombre.

4 Por el momento, los términos "libertad" y "cautiverio" son utilizados a nivel coloquial, advirtiéndose la necesidad de una redefinición rigurosa y estipulativa. Por conducta en libertad se entiende "sin restricciones", mientras que por conducta en cautiverio se entiende "con restricciones". Aunque se comprende que toda conducta animal se despliega en un ambiente que le condiciona (y en diferentes modos, le restringe). En esta conceptualización está implícita la influencia humana sobre los ambientes, de menor (libertad) a mayor grado (cautiverio).

5 Comúnmente, se entiende como adaptación ecológica a los cambios que el organismo o grupo de organismos manifiestan para ajustarse a una nueva situación ambiental. El término también hace referencia a que los organismos se acomodan a condiciones adversas mediante la adaptación.

BIBLIOGRAFÍA

Baldwin, J.D. y Baldwin, J.I. "Population density and use of space by howling monkeys *(Alouatta villosa)* in Southwestern Panama". *Primates* 13 (1972): 371-379.

Box, H. *Primate Response to Environmental Change*. Chapman and Hall. Cambridge (1991), Gran Bretaña.

Canales-Espinosa, D. *Programa piloto de translocación del mono aullador* (Alouatta palliata). Tesis de licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Veracruz, Veracruz (1992), México.

Carpenter, C.R "A field study of the behavior and social relations of howling monkeys *(Alouatta palliata)*". *Comp. Psychol Monogr* 10 (1934): 1-168.

Carrera-Sánchez, E. *Etograma del mono aullador* (Alouatta palliata mexicana Merriam) *en la isla de Agaltepec, lago de Catemaco, Veracruz*. Tesis Facultad de Biología. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz (1993), México.

Chapman, C.A. y Balcom, S.R. "Population characteristics of howlers; ecological conditions of group history". *International Journal of Primatology* 19(3) (1998): 385-403.

Smuts, B.B.; Cheney, D.L; Seyfarth, RM.; Wrangham, RW. y Struhsaker, T.T. (Eds.). *Primates Societies*. The University of Chicago Press. Chicago, Illinois (1986), USA.

Chivers, D.J. "Current issues and new approaches in primate ecology and conservation". En: Else, J.G. y Lee, P.C. (Eds.) *Primate Ecology and Conservation*. Cambridge University Press. Cambridge (1986), Great Britain.

Chivers, D.J. "Species differences in tolerance to environmental change" En: Box, H.O. (Ed). *Primate Responses to Environmental Change*. Chapman and Hall. New York (1991), USA.

Domínguez-Domínguez, L.E. "Preferencias alimenticias y comportamiento agonístico de *Alouatta palliata* en condiciones de cautiverio". *La Ciencia y El Hombre*. 18 (1994) 105-125.

Estrada, A. "Resource use by howler monkeys *(Alouatta palliata)* in the rain forest of Los Tuxtlas, Veracruz, México". *International Journal of Primatology*. 5 (1984)105-131.

Estrada, A. y Coates-Estrada, R. "Some observations on the present distribution and conservation of *Alouatta* and *Ateles* in Southern Mexico". *American Journal of Primatology* 7 (1984): 133-137.

Estrada, A. y Coates-Estrada, R. "A preliminary study of resource overlap beetween howling monkeys *(Alouatta palliata)* and other arboreal

mammals in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico". *American Journal of Primatology* 9 (1985): 27-37.

Estrada, A. y Coates-Estrada, R. "Fruiting and frugivores at a strangler fig in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico". J. *Trop. Eco.* 2 (1986): 349-357.

García-Orduña, F. "Fragmentación del hábitat y demografía de primates en la región de Los Tuxtlas". En: Rodríguez-Luna, E., Cortés-Ortiz, F. y Martínez-Contreras, J. (Eds). *Estudios primatológicos en México*, Vol. II. Biblioteca de la Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz (1995), México.

García-Orduña, F. *Distribución y abundancia del mono aullador* Alouatta palliata *y el mono araña* Ateles geoffroy, *en fragmentos de selva del municipio de San Pedro Soteapan, Veracruz.* Tesis de licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz (1996), México.

Gaulin, S.J.C.; Knight, D.H. y Gaulin, C.K. "Local variance in *Alouatta* group size and food availability on Barro Colorado Island". *Biotropica* 12 (1980): 137-143.

Glander, K.E. "The feeding of howling monkeys and plant secondary compounds: a study of strategies". En: Montgomery, G.G. (Ed). *The Ecology of Arboreal Folivores.* Washington, Smithsonian Institution (1978), USA.

Heltne, P.G.; Turner, D.C. y Scott, N.J. "Comparison of census data on *Alouatta palliata* from Costa Rica and Panama". En: Thorington, R.W. y Heltne, P.G. (Eds). *Neotropical Primates; Field Studies and Conservation.* National Academy of Sciences. Washington, D.C. (1976), USA.

Lee, P.C. "Adaptations to environmental change: an evolutionary perspective". En: Box, H.O. (Ed). *Primate Responses to Environmental Change.* Chapman and Hall. New York (1991), USA.

Mirton, K. "Behavioral adaptations to leaf eating by mantled howler monkeys *Alouatta palliata*". En: Montgomery, G.G. (Ed.). *The Ecology of Arboreal Folivores.* Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. (1978), USA.

Mirton, K. "Factor influencing leaf choice of howler monkeys: a test of some hyphotheses of food selection by generalist hervibores". *American Naturalist* 114(3) (1979): 362-378.

Mirton, K. *The Foraging Strategy of Howler Monkeys (A Study in Primate Economics).* Columbia University Press. New York (1980), USA.

Mirton, K. "Dietary quality and population regulation in a howler monkey population". En: Leigh, E.G.; Rand, A.S., y Windosr, D.M. (Eds.). *The Ecology of a Tropical Forest: Seasonal Rhytms and Long-term Changes.* Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. (1982), USA.

Neville, M.K.; Glander, KE.; Braza, F. y Rylands, A.B. "The howling monkeys, genus *Alouatta*". En: Mittermeier R, Rylands, A.B.; Coimbra-Filho, A.F. y Da Fonseca, G.A.B. (Eds). *Ecology and Behavior of Neotropical Primates*. World Wildlife Fund. (1988), USA.

Cates, J.F. "Food distribution and foraging behavior". En: Smuts, B.B.; Cheney, D.L.; Seyfarth, R.M.; Wrangham, R.W. y Struhsaker, T.T. (Eds). *Primates Societies*. The University of Chicago Press. Chicago, Illinois (1986), USA.

Rodríguez-Luna, E. "*Alouatta palliata* (mono aullador, mono zambo, saraguato)". En: González-Soriano, E.; Dirzo, R. y Vogt, R.C. (Eds). *Historia natural de Los Tuxtlas*. UNAM, CONABIO. México, D.F. (1997), México.

Rodríguez-Luna, E.; L.E., Domínguez-Domínguez; J.E., Morales-Mávil y Martínez-Morales, M. "Foraging strategy changes in an *Alouatta palliata mexicana* troop released on an island". En: *Primates in Fragments*. Kluwer Academic/Plenum Press. (2003), USA.

Rodríguez-Luna, E.; Fa, J.E.; García-Orduña, F.; Silva-López, G. y Canales-Espinosa, D. "Primate conservation in México". *Primate Conservation* 8 (1987): 114-118.

Rodríguez-Luna, E.; Martínez-Morales, M.; Serio-Silva, J.C. y Domínguez-Domínguez, L.E. "Forrajeo del mono aullador *(Alouatta palliata)* en semilibertad". En: Rodríguez-Luna E., Cortés Ortiz L., Martínez-Contreras J. (Eds.). *Estudios Primatológicos en México*. Vol. II. Biblioteca de la Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz (1995), México.

Rylands, A.B.; Mittermeier, R.A. y Rodríguez-Luna, E. "A species list for the New World primates (Platyrrhini): Distribution by country, endemism, and conservation status according to the Mace-Land System". *Neotropical Primates*. 3 (suppl.) (1995): 113-160.

Serio Silva, J.C. *Patrón Diario de actividades y hábitos alimenticios de* Alouatta palliata *en semilibertad*. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Córdoba, Veracruz (1992), México.

Serio-Silva, J.C. y Rodríguez-Luna, E. "Distancia social en monos aulladores *(Alouatta palliata)* traslocados a la Isla de Agaltepec, Catemaco, Veracruz, México". En: Rodríguez-Luna E., Cortés-Ortiz L, Martínez-Contreras J. (Eds.). *Estudios Primatológicos en México*. Vol. II. *Op. cit.*

AUTORES

Jorge Martínez Contreras
Profesor del Departamento de Filosofía de la UAM-Iztapalapa; Director del Laboratorio de Ciencias Cognitivas y de la Vida de la misma Universidad
pascalo69@yahoo.com

Juan José Ambriz García
Profesor de la UAM-Iztapalapa; Jefe del Área de Ingeniería en Recursos Energéticos
agj@xanum.uam.mx

Hernando Romero Paredes Rubio
Profesor de la UAM-Iztapalapa; Coordinador de la Licenciatura de Ingeniería en Energía
hrp@xanum.uam.mx

Aura Ponce de León
Investigadora del Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano - SEP
olduvaiense@yahoo.com

Raúl Gutiérrez Lombardo
Investigador y Secretario Académico del Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano - SEP
lombardo@servidor.unam.mx

Camilo José Cela Conde
Catedrático del Departamento de Filosofía de la Universidad de las Islas Baleares; Director del Laboratorio de Sistemática Humana de la misma Universidad
cjcela@atlas-iap.es

Teresa Kwiatkowska
Profesora del Departamento de Filosofía de la UAM-Iztapalapa
kwiat@xanum.uam.mx

Jean Gayon
Profesor de la Universidad de París I, Sorbona
gayon@noos.fr

Pascal Acot
Investigador del CNRS
acot@univ-paris1.fr

Nicanor Ursúa
Profesor de la Universidad del País Vasco, Euskal Herriko Unibertsitatea
yfpurlen@sc.ehu.es

Luis Manuel Guevara Chumacero
Doctorando en Ciencias Biológicas de la UAM
lmgc1@yahoo.com

Ricardo López Wilchis
Profesor del Departamento de Biología de la UAM-Iztapalapa
rlw@xanum.uam.mx

Francisco F. Pedroche
Profesor del Departamento de Hidrobiología de la UAM-Iztapalapa; University Herbarium – University of California
ffp@xanum.uam.mx

Irene Barriga Sosa
Profesora del Departamento de Hidrobiología de la UAM-Iztapalapa
ibs@xanum.uam.mx

Laura Martínez Pepin Lehalleur
Doctoranda del Primate Research Institute, Japón
laura@pri.kyoto-u.ac.jp

Nicolas Granier
Investigador, Proyecto AGIR, Unión Europea
nicogranier@yahoo.fr

Ernesto Rodríguez Luna
Investigador del Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana
errodriguez@uv.mx

Laura Eugenia Domínguez Domínguez
Investigadora del Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana
ledominguez@uv.mx

Este libro se imprimió en
Compuformas PAF, S. A.
de C. V. Av. Coyoacán
1031, 03100 México,
D. F. Su tiro consta
de 1000 ejem-
plares.

COLECCION
ESLABONES EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA
publicada por esta institución:

ESTUDIOS EN HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA BIOLOGÍA
(2 vols.)
Editores:
Raúl Gutiérrez Lombardo; Jorge Martínez Contreras; José Luis Vera Cortés.

Volumen 1
HISTORIA

Volumen 2
FILOSOFÍA

DEL A.D.N. A LA HUMANIDAD
HOMENAJE A FRANCISCO JOSÉ AYALA
Editora:
Lucrecia Burges

LA MENTE ESTÉTICA
LOS ENTRESIJOS DE LA PSICOLOGÍA DEL ARTE
Gisèle Marty

LAS ANDANZAS DEL CABALLERO INEXISTENTE
REFLEXIONES EN TORNO AL CUERPO Y LA ANTROPOLOGÍA FÍSICA
José Luis Vera Cortés

PRIMATES: EVOLUCIÓN, CULTURA Y DIVERSIDAD
Editores:
Jorge Martínez Contreras; Joaquím J. Veá

NATURALEZA Y DIVERSIDAD HUMANA
Editores:
Raúl Gutiérrez Lombardo; Jorge Martínez Contreras; José Luis Vera Cortés.

Hay caminos que originalmente fueron senderos. Son aquellos que merecieron ser frecuentados. Los hominoideos tenemos millones de años de existir y de ser parte de los ecosistemas que condicionaron nuestro origen, si bien en algún momento salimos de ellos y conquistamos otros ámbitos. Si como *Homo sapiens* tenemos poco más de cien mil años de deambular por el mundo, nuestro "progreso" se ha acelerado desde hace unos diez mil años, cuando la agricultura, la domesticación de animales y la construcción de ciudades se desarrollaron. Además, desde hace doscientos cincuenta años, se ha precipitado la transformación ambiental cuando entramos de lleno a la Revolución Industrial con el consecuente uso masivo de combustibles fósiles, cuyos efectos nocivos hoy nos alarman. Aunado a ello, hace sólo sesenta años demostramos, desafortunadamente, que podemos acabar rápidamente con el planeta.

Filósofos y científicos de México y de Europa decidimos, con el apoyo especial de la Universidad Autónoma Metropolitana, llevar a cabo una investigación conjunta sobre la conservación y la restauración ecológicas, y publicar una parte de los resultados en este libro, que deseamos constituya un conjunto de senderos que lleven a la formación de algunos caminos. Aquí adoptamos perspectivas filosóficas y científicas, así como la aplicación de ambas a la práctica restauradora. Esperamos así contribuir crítica y pedagógicamente a una toma de conciencia de la insoslayable necesidad de conservar y de restaurar nuestro medio.

SEP

ESLABONES EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA