

La Colección Básica del Medio Ambiente pretende que el público joven se acerque a un nuevo enfoque pedagógico que ha cobrado gran importancia en los últimos años: la educación ambiental.

La preservación adecuada del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, constituyen una preocupación que comparten cada vez más personas; sin embargo, pocas veces se cuenta con información científica pertinente.

México se encuentra entre los doce países que poseen una rica diversidad biológica o megadiversidad. El 10 por ciento de las especies del planeta está en México, que además posee el primer lugar mundial en reptiles y el segundo en mamíferos!

La autora nos ofrece un panorama general de la biodiversidad en México y en el mundo. Para contribuir a conservar la biodiversidad nos propone: "Todo empieza conociendo y entendiendo lo que deseamos conservar."

Alejandra Alvarado Zink es bióloga egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana, plantel Xochimilco y estudió la maestría en ciencias en la Universidad de Nuevo México (EE.UU.). Por varios años ha ocupado cargos en distintos museos como el de Historia Natural y Ciencia de Albuquerque; en el *Southwestern Biology Museum* en las áreas de mastozoología e ictiología. Actualmente es jefa de la Sala de Biodiversidad y la Senda Ecológica de Universum, Museo de las Ciencias de la UNAM. Además de una amplia actividad en exposiciones, conferencias y otras labores de difusión, es colaboradora regular de las revistas *¿Cómo ves?* y *Correo del Maestro*.

SOM  
EDI  
CYT



SEMARNAP

COLECCIÓN BÁSICA DEL MEDIO AMBIENTE

Alejandra Alvarado Zink

# Campamento Biofilia

La biodiversidad



SOM  
EDI  
CYT

SEMARNAP

COLECCIÓN BÁSICA DEL MEDIO AMBIENTE

*A mis abuelos y padres.  
A Gerardo, Einar y Eirin.*

## 1

### RUMBO AL CAMPAMENTO BIOFILIA

**A** qué! no era un día cualquiera para nuestro grupo Beta de la prepa. Todos estábamos emocionados por la ceremonia de la noche anterior, pero sobre todo porque a mediodía partiríamos rumbo al campamento Biofilia para disfrutar de dos fabulosos meses conociendo a diferentes investigadores y bellos lugares naturales.

—¿No es increíble?, estaremos dos meses compartiendo cada momento —comentó Martín.

—Así es, pero lo más padre es que nuestra investigación ganó entre miles de participantes —repuso Anne.

—¿Acaso no es esto como un sueño hecho realidad? —pregunté.

—Sí, Elena —respondió Noemí—, seremos los primeros en conocer el campamento Biofilia, el más grande y completo complejo arquitectónico que alberga bajo un mismo techo todos los ecosistemas que hay en el mundo.

—Ya déjense de tanto bla, bla, bla y prepárense que pronto... —decía, cuando de repente se escuchó el altavoz:

—Los ganadores del concurso favor de abordar la camioneta número uno. En cinco minutos partiremos a nuestro destino.

Al despedirse, la tía Marta nos preguntó discretamente:

—¿Y qué es eso de biofilia?

—Es la afinidad que sienten las personas por otras formas de vida —contestó Martín.

—La cual se manifiesta, según las circunstancias —agregué—, como placer, sensación de seguridad, pavor o incluso fascinación mezclada con repugnancia.



La Colección Básica del Medio Ambiente es una coedición de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), y la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, A.C. (SOMEDICYT)

#### SEMARNAP

M. en C. Julia Carabias Lillo • *Secretaria*

Dr. Juan Carlos Belausteguigoitia Rius • *Subsecretario de Planeación*

#### CECADESU

Dr. Édgar González Gaudiano • *Director General*

Mtra. Teresita Maldonado Salazar • *Subdirectora de Educación No Formal*

#### SOMEDICYT

Mtra. Alexandra Sapovalova • *Presidenta*

Mtra. Elaine Reynoso Haynes • *Vicepresidenta*

Dr. Arcadio Montroy Ata • *Secretario*

Ing. Verónica García Chagoy • *Tesorera*

#### Coordinación editorial

Fís. Juan Tonda

#### Edición y diseño

ADN Editores, S.A. de C.V.

Norma Castillo, Myriam Núñez y

Liliana Hernández

#### Diseño

Carlos Gayou

#### Ilustración de portada e interiores

Aline Darjo

#### Coordinación Técnica, CECADSU

Dr. Édgar González Gaudiano

Mtra. Teresita Maldonado Salazar

D. R. © SOMEDICYT, 2000

Casita de la Ciencia, Planta Baja

Museo de las Ciencias Universum

Circuito Cultural, Ciudad Universitaria

04510 México, D.F.

Tel. y fax 56-22-73-30

ISBN 968-7734-10-8

Derechos Reservados conforme a la ley

Impreso en México • *Printed in Mexico*

## ÍNDICE

1. Rumbo al campamento Biofilia	7
2. Esa cosa llamada biodiversidad	15
3. Navegando por los ecosistemas de México	23
4. Uno para todos y todos para uno: las especies endémicas de México	35
5. Las diversas caras de la biodiversidad	41
6. Biodiversidad amenazada	61
7. Conservación de la biodiversidad	73
8. Nuestra herencia: la biodiversidad de mi Tierra	83
BIBLIOGRAFÍA	91

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acocoles acompañados de tecuitlatl</li> <li>• Jumiles al guajillo</li> <li>• Cuetlas en salsa mexicana</li> <li>• Acociles</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sopa de flores de zompantle</li> <li>• Ensalada cabuche</li> <li>• Chompitos picosos</li> <li>• Quesadillas de izcote</li> <li>• Agua de chia</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastel de elote relleno con nueces</li> <li>• Nieve de pistache</li> <li>• Café o Popo</li> </ul>                                     |   |

Menú ofrecido al equipo Beta.

La cena fue toda una experiencia, ya que nos explicaron en qué consistía la preparación de cada platillo y la forma en que debíamos comerla.

Los platillos comenzaron a llegar; primero unos acocoles acompañados de tecuitlatl. Según nos contaron, el acocol es como una espuma que se recoge de la superficie de la laguna. Esta espuma se lava, muele y prepara con chile seco y epazote para luego cocerse al vapor, envuelta en hojas de maíz como si fuera un tamal.

El tecuitlatl es un alga que se prepara con algunos chiles, pero primero se tiene que dejar cuajar y secar. Una vez que está bien seco se moldea como tabique y listo.

Después nos trajeron unos jumiles al guajillo, cuetlas en salsa mexicana y acociles. Las cuetlas son las larvas de una mariposa nocturna conocida por algunos mexicanos como "mariposa del muerto". La apariencia de las cuetlas dejaba para nosotros mucho que desear, pero Patricia nos animó y decidimos probarlas. A Martín y Anne les encantaron, pero yo creo que lo más sabroso era la salsa, ya que no pude distinguir ningún sabor particular de las larvas.

Los acociles son como camarones pequeños que viven en agua dulce. Una vez cocidos se acompañan con guacamole y cilantro. Éste fue uno de los platillos que más gustaron.

Después nos trajeron una abundante ensalada cabuche, preparada con distintas variedades de lechuga. Patricia nos dijo que a las flores en botón se les da el nombre de cabuches. A la ensalada siguió una deliciosa y calentita sopa de flores de zompantle, que se prepara con las flores del árbol del colorín. Los pétalos, una vez lavados, se revuelven con huevo, se cuecen a dos fuegos y se echan a sazonar en caldillo de jitomate y caldo de pollo. Después llegaron unos chompitos picosos, que son renacuajos aderezados con epazote, venas de chile pasilla y nopalitos finamente picados; todo esto envuelto en hojas de maíz. Y para acompañar a los chompitos unas deliciosas quesadillas de izcote, que están rellenas de queso con flores de yuca. Y de tomar, agua de chía bien fría.

Para terminar, no podía faltar un buen postre, pastel de elote relleno de nueces acompañado de nieve de pistache, y café o popo. Por cierto que el popo, originario de Ojitlán, Oaxaca, más que una bebida es como una espuma. Se obtiene batiendo una mezcla de cacao y maíz disueltos en agua.

Para la elaboración de cada platillo se habían utilizado en promedio seis tipos o variedades de plantas y uno que otro animal. Noemí, que estaba fascinada con la cena, dijo:

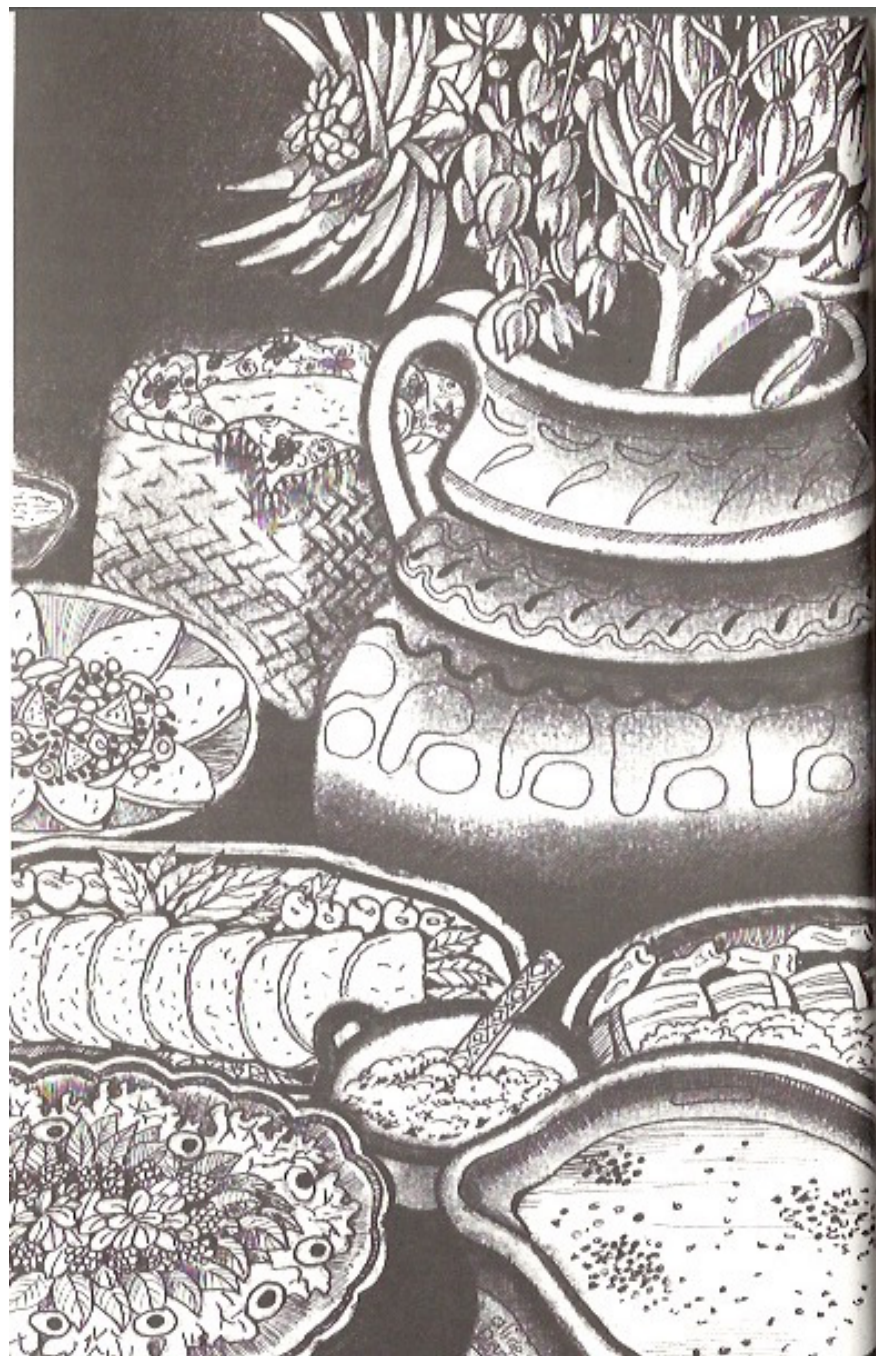
—No me cabe la menor duda de que somos muy afortunados, esta rica cena no hubiera sido posible sin ayuda de nuestra biodiversidad.

—Es verdad —comentó Anne—, pero también habrá que felicitar al chef, ¿no lo creen?

Todos asentimos.

Nos levantamos, alzamos nuestros vasos y brindamos con chía bien fría a la salud de la biodiversidad y, por supuesto, también del chef.





—¿Es decir que la preferencia que tiene el tío David por vivir allá arriba en la cabaña de la montaña cerca de ese bello lago y con todas esas alimañas no es más que una manifestación de la tal biofilia?

—Sí, tía, exactamente —respondí.

Ya pasaban de las seis de la tarde cuando salimos de la ciudad. Durante el camino nos explicaron algunas cosas sobre las instalaciones que encontraríamos en Biofilia y las actividades que se habían programado.

Al atardecer, un paisaje como de arena blanca lucía esplendoroso bajo la luz de la luna llena, con la escasa vegetación de cactus columnares que se erguían majestuosamente como tratando de alcanzar el cielo.

Martín hizo notar cómo desde nuestra salida de la ciudad habíamos atravesado por distintos tipos de paisajes, los cuales había registrado en su libreta con todo y un bosquejo.

Al pie de su bosquejo aparecía una leyenda que decía: "Durante nuestro recorrido pudimos observar, tal como nos había contado nuestro profesor de biología, cómo los factores físicos influyen en la distribución de la vegetación."

En ese momento, Noemí, la más conocedora del grupo en cuanto a plantas, dijo:

—No es de extrañar que al recorrer México, se encuentre uno con gran variedad de paisajes, ya que nuestro país está entre los doce que presentan la mayor diversidad biológica, con casi todos los tipos de ecosistemas que hay en la Tierra.

—Es verdad —reconoció Martín—, ahora que lo mencionas recuerdo que como equipo Beta, hicimos un mapa-mundi en donde los marcamos. En el continente americano tenemos a Estados Unidos, México, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil.

El postre y el delicioso popo lo tomamos en otra habitación, una acogedora estancia en donde nos tenían una sorpresa: una computadora portátil extraligera y con baterías.

Entusiasmados con nuestro regalo nos retiramos a la cabaña a descansar, las emociones del día no habían sido pocas.

## ESA COSA LLAMADA BIODIVERSIDAD

**A**ún era de madrugada cuando Anne y yo comenzamos a cuchichear en la pequeña estancia pero, para no molestar a los demás, decidimos explorar los paquetes de la computadora que nos habían regalado. Después de leer el instructivo y conectarla, nos dispusimos a ver su contenido. Ya para entonces, todos estaban bien despiertos y reunidos en la estancia.

—No lo puedo creer, estamos en la computadora —exclamó Anne.

—¿Cómo que estamos? —se extrañó Martín.

—Oigan, vengan a ver en la pantalla —dije—, aparece nuestra foto.

Todos se apresuraron para ver la pantalla. Ésa fue, sin lugar a dudas, una experiencia inolvidable.

—Dios mío —dije—, nos han dado un año con acceso ilimitado a Internet y nuestra propia cuenta de correo electrónico.

—¿Qué es eso que suena? —preguntó Martín.

—No sé, estoy esperando a que aparezca la nueva pantalla —le respondí.

Esperaron unos segundos, mientras en la pantalla se podía ver cómo el icono de Biofilia centellaba, de repente en la computadora se oyó una voz:

—Si deseas ver la página electrónica de Biofilia oprime el botón azul del teclado.

—No se puede ver una página web si no está uno conectado vía telefónica —observó Martín.



—Yo recuerdo que también marcamos a Zaire, India, Madagascar, China e Indonesia —agregó Anne.

—Con eso llevamos once y nos falta uno —intervine.

—Pues ni más ni menos les faltaba mencionar la pequeña gran isla de Australia —señaló Noemí.

—Es asombroso que en estos doce países se encuentre alrededor del 60 y 70 por ciento de la biodiversidad del planeta. Ojalá pudiera viajar a todos ellos y conocer su riqueza natural —dijo Anne.

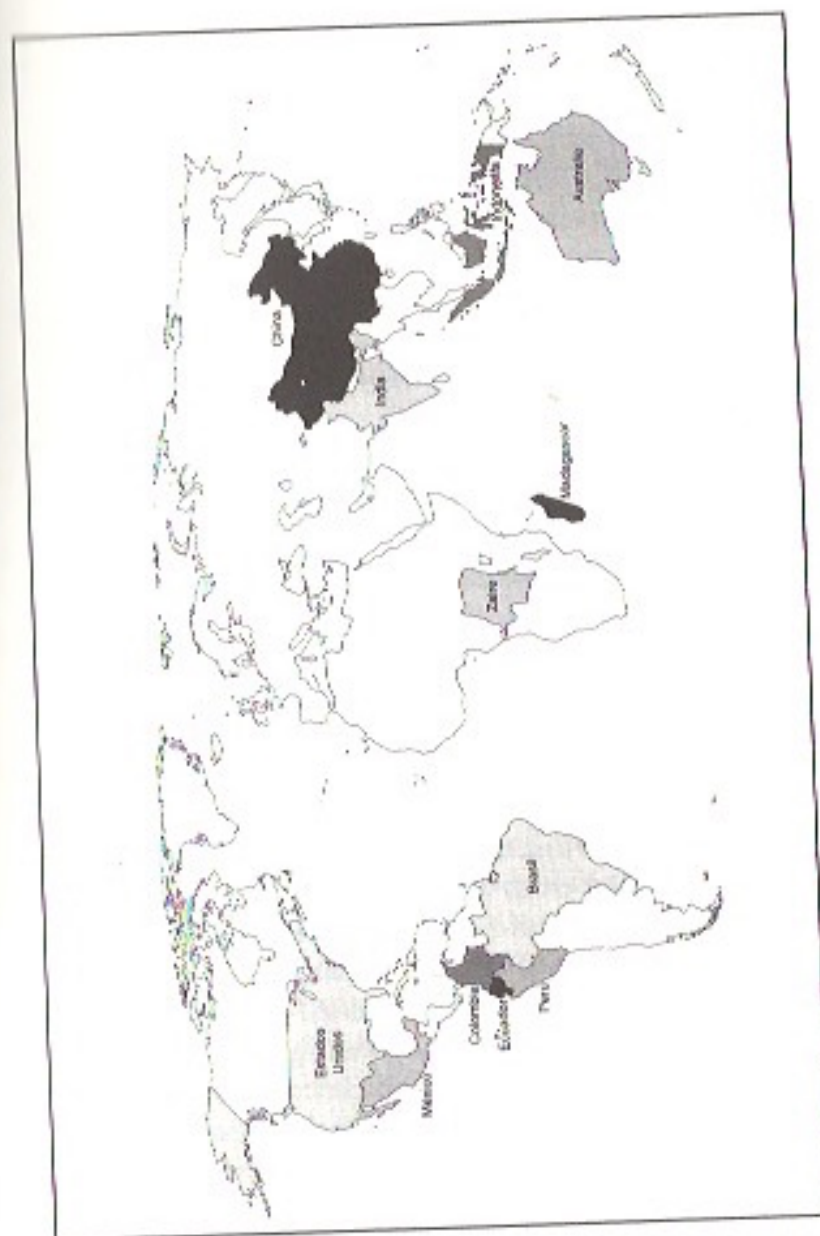
—Pues no sé qué esperas, Anne; vete preparando, ya que estás en uno de ellos, nuestro querido México.

—Es verdad, Martín, y qué mejor que comenzar con este viaje rumbo a campamento Biofilia.

La noche ya había caído, faltaba un par de horas para llegar a nuestro hogar temporal. La camioneta se detuvo en una de las estaciones de control del campamento Biofilia. Patricia, una de las organizadoras del concurso, nos dio la bienvenida e informó que a la mañana siguiente reanudaríamos el viaje, y que nos habían preparado una cena muy especial. Para llegar a la estación de control que se encontraba en la cima de la montaña, nos subimos en un amplio teleférico, cuyo trayecto nos pareció algo largo quizá porque estaba nublado y muy oscuro. Al frente del teleférico se podía ver una tenue luz que provenía de la cabaña principal, según nos informó el guardia de la estación.

Al llegar a la cima nos llevaron a una pequeña cabaña donde pasaríamos la primera noche de nuestra larga aventura. Una vez instalados nos llamaron para cenar y nos anunciaron que tenían una sorpresa para cada uno de nosotros.

La mesa lucía estupenda, adornada con bellas flores al centro y una hermosa vajilla de barro. En cada lugar había una tarjeta con nuestro nombre y una hoja de papel amate en donde se indicaba el menú que se serviría especialmente para nosotros.



Doce países cuentan en conjunto con alrededor del 65% de la diversidad biológica del planeta.





—Eso ya lo sé —repliqué.

—Quizá nuestra compu sea una de esas que no requieren conexión telefónica, prueben de todos modos, al fin que nada se pierde —dijo Anne.

Martín oprimió el botón sin dejar de comentar que como no había encontrado una conexión telefónica en la cabaña no podríamos navegar.

—Mira, Martín, se está abriendo la página de Biofilia —le dije.

—Estás loca, Elena —repuso Martín—, ha de ser otra cosa. Lo más seguro es que la página esté cargada en la máquina. Pero... ¡increíble! ¡Vengan acá pronto!

Todos saltaron y se colocaron detrás de nosotros para poder ver la pantalla.

—Pero, ¿cómo es posible? Nadie nos dijo que esto estuviera también incluido —observó Martín.

—No lo sé, pero no hay duda de que está basada en nuestro guión —afirmé.

Anne y Noemí hicieron un recorrido por la página.

La primer pantalla se encontraba dividida en varias secciones pero la que más llamaba la atención era la parte que daba la bienvenida general. Además aparecía una leyenda subrayada que decía:

¿Qué es esa cosa llamada biodiversidad?

Al seleccionar esta leyenda aparecía una nueva pantalla con el siguiente texto:

Biodiversidad es la variedad de vida que hay en el planeta.

¡Conoce los diferentes tipos de biodiversidad!



Al hacer clic en esta última frase apareció una nueva pantalla bellamente ilustrada que mostraba en la parte central tres secciones:

Diversidad genética

Diversidad de especies

Diversidad de ecosistemas

Cada una a su vez daba acceso a una pequeña pantalla con información particular sobre cada una de las secciones:

#### Sección 1: Diversidad genética

Cada especie es como una enciclopedia de información genética que contiene millones de letras genéticas que conforman un código especial de vida. Por ejemplo, en los perros podemos observar diferentes características, como el color de pelo, o el tamaño de las orejas, las patas y la cola. Todas estas características son el resultado de los mensajes contenidos en los genes, los cuales son transmitidos de una generación a otra. La diversidad de genes en el ancestro del perro y la cuidadosa selección artificial que ha hecho el hombre a lo largo de miles de años nos permite tener hoy alrededor de 450 razas diferentes de perros.

Esta sección mostraba diversas imágenes de modelos de ADN, así como distintas razas de animales y variedades de plantas.

#### Sección 2: Diversidad de especies

Actualmente se han identificado cerca de 1,750,000 especies de organismos en la Tierra. Sin embargo, algunos científicos estiman que el número es mucho mayor, quizá hasta de 100 millones de especies.

Al final de la sección había un recuadro que indicaba numéricamente la diversidad de especies por grupos:

#### DIVERSIDAD DE ESPECIES UN TESORO INVALUABLE

Grupo	Número de especies en el mundo	Número de especies en México
Insectos y miriápodos (ciempiés y milpiés)	963,000	19,011
Plantas	270,000	36,000
Hongos	100,000	6,000
Protozoarios (amibas y algas)	80,000	2,702
Quelicerados (arañas, escorpiones)	75,000	2,625
Moluscos (pulpos, calamares, caracoles)	70,000	5,000
Crustáceos (cangrejos, camarones)	40,000	2,010
Gusanos nemátodos ( <i>Ascaris</i> )	25,000	No disponible
Peces	22,000	2,122
Platelmintos (tremátodos, <i>Taenias</i> )	20,000	No disponible
Gusanos anélidos (gusanos de tierra, sanguijuelas)	12,000	No disponible
Aves	10,000	1,054
Cnidarios (medusas, corales, anémonas)	10,000	152

Esponjas	10,000	No disponible
Reptiles	6,300	704
Mamíferos	4,500	491
Anfibios	4,200	290
Bacterias	4,000	No disponible

En el extremo derecho de la pantalla aparecía de forma intermitente un mapa de la República Mexicana; al acercar el cursor, el mapa se agrandaba y mostraba los cinco estados con mayor biodiversidad: Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Guerrero y Michoacán. Al acercarse con el cursor a cada estado, se presentaba un *collage* de imágenes que mostraba la diversidad que es característica de ese lugar, sobre todo de su riqueza cultural.

### Sección 3: Diversidad de ecosistemas

Las diversas especies habitan en lugares determinados llamados ecosistemas. Un ecosistema es una comunidad de plantas, animales y otros organismos que interactúan entre sí y con su ambiente físico. Los ecosistemas son importantes no sólo porque ofrecen refugio y alimento a diversas especies, sino también porque purifican el agua y el aire, reciclan los nutrientes y regulan el clima.

En la parte central se encontraba un letrero intermitente que decía:

¿Sabías que?

Al hacer clic en él, aparecía una nueva página con distintas fotografías y una grabación que decía:

—El término biodiversidad se le atribuye a Edward Osborne Wilson debido a que en 1988 editó el volumen titulado *BioDiversity*. Pero la expresión fue propuesta por Walter Rosen, administrador de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos de Norteamérica, mejor conocida como la *National Academy of Science* (NAS) que en 1986 organizó un foro en Washington. Cuando Rosen y otros miembros del personal de la NAS se acercaron a Wilson para que fuera editor de las memorias, Wilson propuso que mejor se titulara *diversidad biológica*, término favorito entre los biólogos de aquella época.

“Wilson consideraba un poco indigno el término biodiversidad; pero Rosen y sus colegas fueron persistentes, según ellos era más simple y más distinguido, por lo que el público lo recordaría con mayor facilidad.”

Una vez que terminó la grabación, Noemí continuó explorando la página.

—¿Anne, por qué está subrayado el nombre de Wilson?

—preguntó.

—Supongo que habrá información sobre él o algo así.

—A ver, déjame ver; no pasa nada.

—Vuelve a intentarlo, acerca el cursor y cuando aparezca una mano oprime el botón del ratón.

—¡Qué picuda amiga tengo!, gracias.

Y unos segundos después apareció una nueva pantalla con una breve biografía sobre Edward O. Wilson:

Fecha de nacimiento: 10 de junio de 1929.

Lugar: Birmingham, Alabama, Estados Unidos.

Biólogo americano reconocido en los años setenta por sus estudios sobre hormigas y por haber propuesto el estudio de las bases genéticas para comprender el comportamiento de los animales, incluyendo a los seres humanos. Desde principios de los ochenta se ha dedicado a salvaguardar la biodiversidad dando pláticas y escribiendo ampliamente sobre los problemas que enfrentan los ecosistemas y la extinción de especies.



## NAVEGANDO POR LOS ECOSISTEMAS DE MÉXICO

**A** la mañana siguiente, uno de los administradores de las cabañas tocó a nuestra puerta para indicarnos que el desayuno estaba listo. En un abrir y cerrar de ojos todos estábamos dispuestos a encaminarnos al comedor, pero para sorpresa nuestra una densa nube había envuelto toda la zona. Para poder llegar al comedor se tenía que seguir una línea de color anaranjado fosforescente que se encontraba en el piso. Al parecer, esto era frecuente en este lugar y estaban bien preparados para ello.

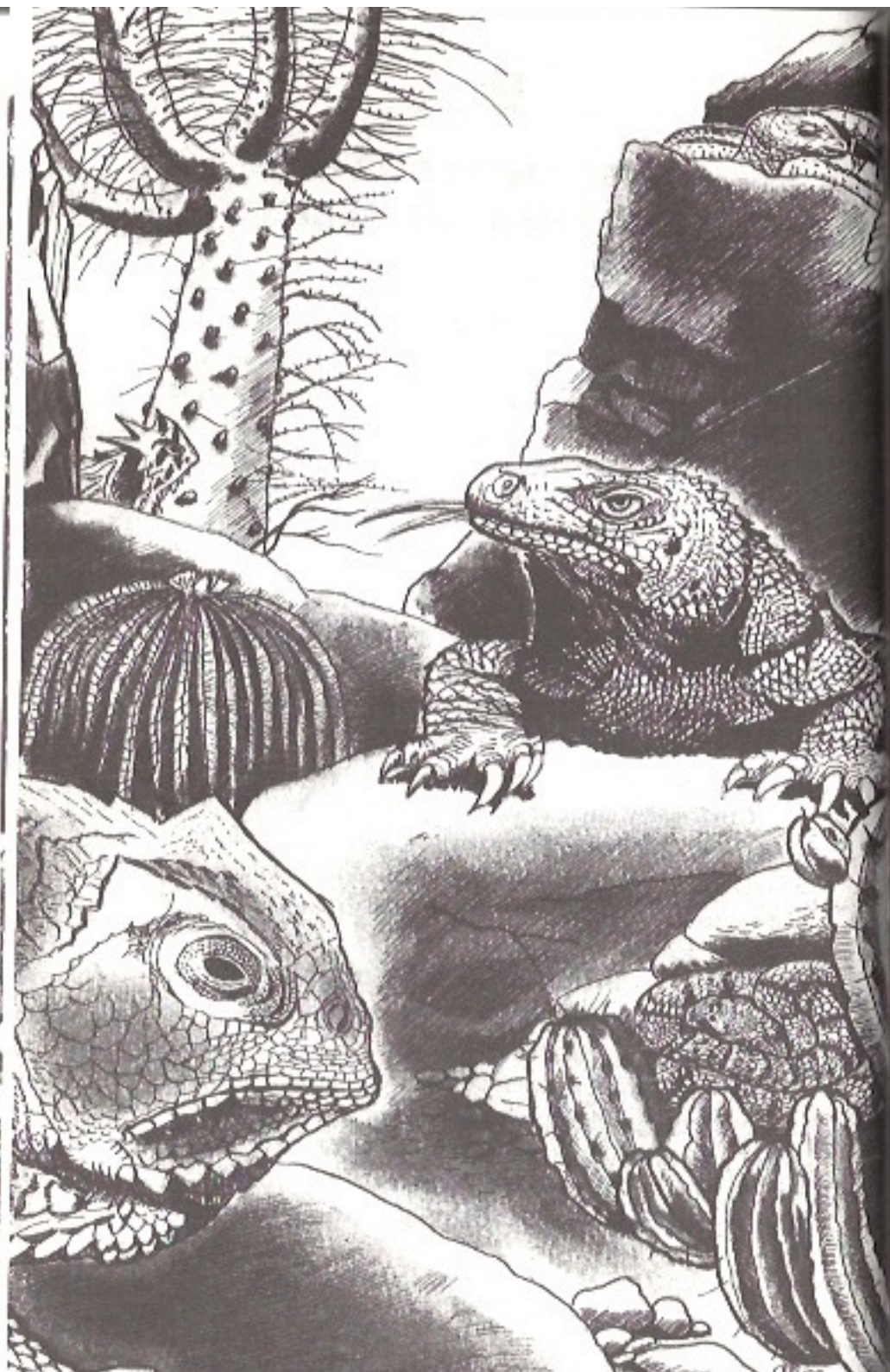
Los deliciosos aromas del café y del cacao envolvían el comedor; al centro, una abundante mesa invitaba a degustar diversos tipos de jugos, frutas frescas, mermeladas, panes de levadura y bebidas calientes. La mesa parecía una exhibición de comida, no tanto por la cantidad sino por la variedad de sencillos y exquisitos platillos que en ella se ofrecían.

Como al terminar de desayunar la niebla no había cedido, se pospondría la salida hasta nuevo aviso. Mientras tanto, nos retiramos un momento a nuestra cabaña para después ir al museo de historia natural, que se encontraba dentro de las instalaciones.

Para llegar al museo caminamos alrededor de 20 minutos en un terreno desconocido, inmersos en una densa nube; la visibilidad era casi nula.

Una agradable melodía nos indicó que estábamos cerca del museo; un par de minutos después llegamos justo a la entrada. Detrás de dos grandes puertas de madera bellamente labrada se encontraban los tesoros de este museo, dedicado a mostrar en buena parte la diversidad de ecosistemas que





hay en México. De esta manera, podríamos conocer casi todos los ecosistemas del planeta sin tener que viajar grandes distancias. Sin embargo, la visita a este museo no sería nada en comparación de lo que nos esperaba en el campamento Biofilia.

Entrar al museo era como transportarse a otro mundo; del pasillo central colgaba un bello mural pintado en acuarela que mostraba en forma de *collage* la gran diversidad de ecosistemas que hay en nuestro país. Al acercarnos al cuadro para ver ciertos detalles, se escuchó una voz que dijo:

—Bienvenidos a la sala de los ecosistemas. Los invitamos a hacer un recorrido por los bellos ecosistemas de México. Para su comodidad, a la entrada de la sala se localizan las guías señoras, las cuales ofrecen interesante información acerca de cada exhibición.

Titubeamos un poco para entrar, ¿nos daría tiempo de visitar toda la sala? Por lo que recordábamos acerca del sistema de clasificación de ecosistemas de Faustino Miranda y Efraín Hernández X., por cierto uno de los sistemas más reconocidos y utilizados, en la sala deberíamos encontrar alrededor de 32 tipos de ecosistemas, así que la visita duraría mucho tiempo y, según nosotros, tiempo era lo que menos teníamos ya que posiblemente a mediodía tendríamos que partir.

Uno de los encargados del museo se nos acercó para darnos la bienvenida e invitarnos a iniciar el recorrido. A cada uno nos proporcionó un pequeño paquete con información general acerca del campamento Biofilia, el museo y en particular sobre la sala de ecosistemas.

—Chicos —dijo Noemí—, no hay problema; aquí en uno de los folletos viene todo explicado. Al parecer, el diseño de la sala de ecosistemas está basado en el trabajo de Jerzy



Rzedowski (uno de los investigadores mexicanos más importantes en evolución de flora mexicana), que agrupa a los ecosistemas terrestres de México en seis zonas ecológicas. Partiendo de esta clasificación el museo implementó seis hermosas salas:

Sala	Tema
1	El bosque de montaña
2	El bosque de pino y encino
3	La selva tropical húmeda
4	La selva tropical seca
5	Los desiertos áridos y semiáridos
6	Los ambientes acuáticos

—En el folleto se explica lo que es un ecosistema; sería bueno retomar esto para nuestra página electrónica —sugirió Martín.

En dicho folleto decía:

El término ecosistema fue propuesto en 1935 por el ecólogo en plantas A. G. Tansley.

La palabra ecosistema proviene del griego *oikos*, casa, y *systema*, aquello que es puesto junto. Cuando hablamos de un ecosistema nos referimos tanto a las comunidades de organismos como a los factores físicos de su ambiente con los que éstos interactúan.

En la entrada de la sala, una tenue luz nos guiaba al centro; de pronto, todo quedó completamente oscuro; no pude evitar un espeluznante grito, que elevó la frecuencia cardíaca

de los demás al máximo posible. Pero todos nos fuimos tranquilizando al escuchar diversos sonidos de la naturaleza. Después aparecieron imágenes enormes que nos rodeaban completamente y no puedo describir con exactitud las sensaciones que cada imagen nos provocaba; de repente nos veíamos sobrevolando cascadas, lagos, desiertos, bosques o estábamos sumergidos en los bellos arrecifes de coral. El paisaje era espectacular, cientos de peces y corales nos rodeaban. Todo esto habrá durado alrededor de unos 10 minutos. De repente, algo fantástico sucedió: la tenue luz volvió a aparecer y se podía apreciar que una pared circular nos rodeaba por completo; la puerta por donde entramos había desaparecido. La luz se apagó y sobre la pared aparecieron seis portones, cada uno con el nombre de un ecosistema. Una gruesa voz se dejó escuchar en toda la sala a la vez que una pantalla bajaba desde algún lugar del techo. Por cierto, la pantalla parecía más la ventana de una nave espacial donde se podía apreciar el planeta Tierra. La voz dijo:

—El territorio mexicano alberga alrededor de 10 por ciento del total de especies del planeta, por lo que México es considerado uno de los 12 países con una rica diversidad biológica, que sólo es superada por la de Brasil y Colombia.

“Localiza en el globo terráqueo los 12 países más ricos en biodiversidad. Sigue las instrucciones que aparecen en la pantalla. Si necesitas ayuda consulta la tabla que aparece anexa a la cédula sonora.”

La cédula sonora decía:

—El concepto de país megadiverso sólo se aplica a un número muy pequeño de países: aquellos que contienen un porcentaje considerable de la biodiversidad del planeta. En Estados Unidos, México, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil, Zaire, Madagascar, Australia, Indonesia, India y China se encuentra entre 60 y 70% de la diversidad biológica del planeta.



—Oigan, no es posible —comentó Martín—; hace poco lo mencionábamos y ahora ya le hemos dado vueltas y vueltas a este asunto sin poder encontrar dónde está Zaire y Madagascar.

—Yo recuerdo que Zaire está en África, pero no tengo ni la más remota idea de cuál de esos países sea —confesó Noemí.

—¿Y qué me dicen de Madagascar, se acuerdan que Verónica nos platicó que ella estuvo viviendo por allá? —preguntó Anne.

—Sí, pero nunca nos enseñó dónde estaba —intervine.

—Escuchemos de nuevo la cédula sonora a ver si nos da alguna pista —propuso Noemí.

Después de unos minutos encontramos la tabla a la que hacía referencia la cédula. Bastaba apretar el nombre de cada país para que un foco se encendiera justo bajo el área que éste abarcaba.

—Oigan, ¿se acuerdan de la maestra de geografía de la secundaria? Si estuviera aquí le daría un patatús. ¿Se acuerdan de que fuimos el único equipo que aprobó su materia con MB gracias al detallado mapamundi que le presentamos?

—Sí, Noemí —contestó Martín—, pero acuérdate de que con los países de África tuvimos serios problemas.

De repente, del centro del salón emergió como por obra de magia un kiosco en el que se encontraba otro juego, aquí también se escuchó una grabación:

—México es un país megadiverso en el que abundan algunos grupos de organismos. Diviértete jugando México en la olimpiada de la biodiversidad y descubre qué lugar ocupa nuestro país en el mundo.

Todos jugamos y descubrimos que México ocupa los primeros lugares mundiales en varias categorías, por ejemplo:

- Primer lugar en reptiles, con 707 especies.
- Segundo lugar en mamíferos, con 439 especies.
- Cuarto lugar en plantas, con 26,000 especies.
- Cuarto lugar en anfibios, con 282 especies.

También había una cédula que mostraba un recuadro en el que se daban a conocer los países con mayor número de especies por grupo de organismos:

Grupo de organismos	Países y número de especies				
Reptiles	México 707	Australia 597	Indonesia 529	Brasil 462	India 433
Mamíferos	Indonesia 519	México 439	Brasil 421	China 410	Zaire 409
Plantas	Brasil 55,000	Colombia 45,000	China 30,000	México 26,000	Australia 25,000
Anfibios	Brasil 516	Colombia 407	Ecuador 358	México 282	Indonesia 270

El recorrido por las salas fue estupendo; por medio de imágenes tridimensionales se mostraban no sólo los distintos tipos de hábitat que iban desde las exuberantes selvas húmedas hasta los desiertos, sino también la gran variedad de especies que los habitan y la forma en que interactúan entre sí y con su ambiente. Era como estar dentro de una película, no cabe duda de que la tecnología ha revolucionado nuestra vida. Después del recorrido platicamos un buen rato acerca



de la visita y de todas las cosas locas que se nos habían ocurrido y que podríamos poner en acción en la página electrónica. Toda la tarde nos la pasamos comentando sobre las mejoras que podríamos hacer a la sección de diversidad de ecosistemas.

Martín y Noemí hicieron varias anotaciones y nos propusieron algunas cosas más concretas sobre las cuales podríamos trabajar.

Patricia nos vino a ver para informarnos que las condiciones del tiempo no mejorarían y que probablemente tendríamos que quedarnos un par de días más en la estación. A nosotros nos pareció excelente, ya que así podríamos visitar el resto del museo y disfrutar la deliciosa comida que preparaban.

El guardia nos ofreció un pequeño recorrido para conocer el resto de la estación. Entre otras muchas cosas tenían una hermosa y amplia biblioteca, sala de conferencias, sala de cómputo y una pequeña sala de juegos. En la sala de cómputo conocimos a Miguel, quien se había encargado de darle vida a nuestra página electrónica. Nos contó cómo la había montado y nos invitó a ver otros proyectos en los que estaba trabajando.

Entrados ya un poco más en confianza, Martín y Anne le comentaron acerca de nuestras ideas para ampliar la sección de ecosistemas, y Miguel, que era muy entusiasta, nos ofreció ayuda para llevarlas a cabo. En la biblioteca encontramos la información que nos faltaba y Martín elaboró algunas ilustraciones para hacer más accesible la información y darle una idea más clara a Miguel de lo que queríamos. Durante la cena, platicamos nuevamente con él para ver la posibilidad de incorporar el nuevo material en donde contemplábamos, al menos por el momento, sólo algunos ecosistemas. Martín y Anne le mostraron la información que ha-

bíamos conseguido y que serviría para complementar la sección de diversidad de ecosistemas. Los recuadros para esta sección habían quedado de la siguiente forma:

### Los desiertos

Los desiertos, cuya principal característica es su baja precipitación pluvial anual, cubren el 4% de la superficie de la Tierra y se pueden clasificar en dos grupos: los áridos y los semiáridos. En nuestro país, los desiertos ocupan la mitad del territorio y presentan poca diversidad de especies de plantas con respecto al área que ocupan; sin embargo, el número de especies endémicas (las que sólo habitan en un área o región determinada), puede llegar al 60 por ciento.

Algunos desiertos comprenden grandes extensiones de arena con muy pocos seres vivos, mientras que otros soportan una rica diversidad de especies, las cuales se han adaptado especialmente a las condiciones ambientales extremas de estos ecosistemas.

#### • Diversidad de plantas en los desiertos mexicanos

Si bien los desiertos en México cubren aproximadamente 50% del territorio nacional, su diversidad de especies, la cual se ha calculado en cerca de 6,000, es inferior a la de la mayoría de los otros ecosistemas. Los desiertos de México son considerados como los centros de origen y evolución más importantes de cactus de todo el mundo.

Si deseas conocer algunas plantas endémicas del desierto haz clic en el siguiente vínculo:

#### Conoce la biznaga gigante de Baja California Sur

La biznaga gigante, también conocida en el ámbito científico como *Ferocactus diguetii*, es una de las cactáceas endémicas que habita en Baja California Sur y crece únicamente en las islas del Golfo de California. Esta especie puede llegar a alcanzar cuatro metros de altura y un metro de diámetro.

#### • Diversidad de animales en los desiertos mexicanos

En los desiertos mexicanos hay una gran diversidad de especies animales, sobre todo del grupo de los insectos y particularmente de abejas, de las que se tienen registradas alrededor de 1,589 especies, 80% de las cuales son endémicas de México. Otro grupo también diverso es el de las arañas, en donde se han recolectado 332 de las 1,000 especies registradas hasta el momento.

En lo que respecta a animales vertebrados, el grupo de los reptiles es el más abundante, pero el de las serpientes es el mejor adaptado a las condiciones de estos ecosistemas.

#### Selva tropical húmeda

Las selvas tropicales cubren el 3.7% de la superficie terrestre y en ellas se pueden encontrar entre el 50 y el 90% de todas las especies del planeta. La distribución geográfica de las selvas tropicales húmedas mexicanas está limitada por la temperatura y la precipitación pluvial. En general, la precipitación en estos lugares oscila entre 1,500 y 3,000 mm al año, aunque existen áreas en las que llega a ser de alrededor de 4,000 mm.

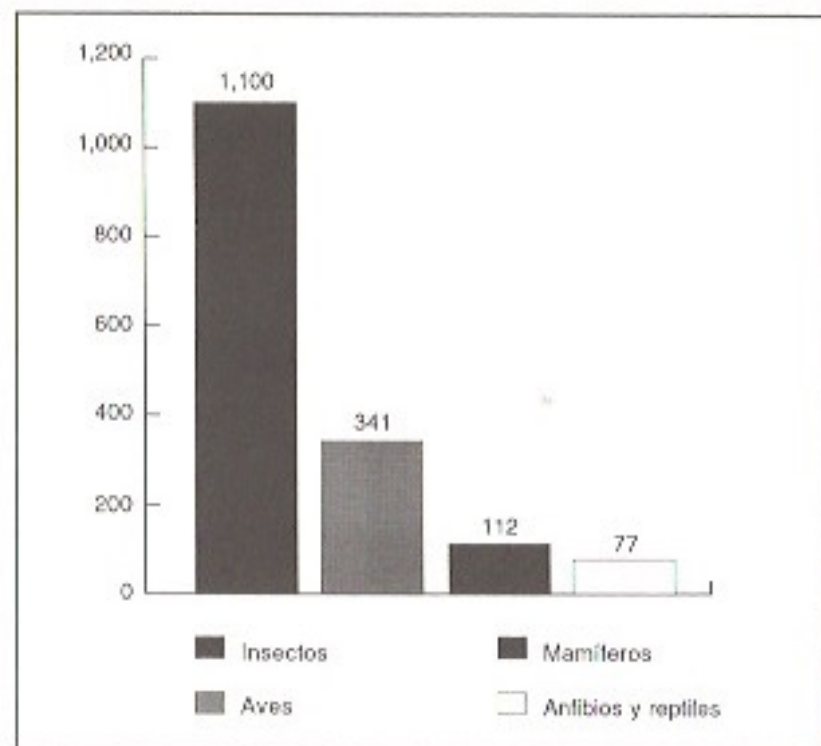
En México, las selvas tropicales húmedas han desaparecido en su mayor parte, pues tan sólo queda un 10% de su extensión original.

#### • Diversidad de plantas en la selva tropical húmeda

Las selvas tropicales húmedas de México se encuentran entre los ecosistemas que mayor diversidad de especies tienen por unidad de superficie. La diversidad de las selvas tropicales húmedas del sur, como la selva Lacandona, es más rica que la de las selvas tropicales del centro como el caso de la Huasteca Potosina.

#### • Diversidad de animales en la selva tropical húmeda

Las selvas tropicales mexicanas presentan una abundante variedad de vida animal. La selva Lacandona ha sido una de las más estudiadas y donde se ha encontrado una gran diversidad de animales.



Número de especies animales registradas en la selva Lacandona.

#### Los bosques de pino y encino

En México, los bosques de pino y encino se encuentran principalmente en las regiones montañosas y ocupan aproximadamente 20% del territorio nacional. Los bosques mexicanos se reconocen como los centros primarios de diversidad de pinos.

#### • Diversidad de plantas en los bosques de pino y encino

Los bosques de pino y encino mexicanos se encuentran entre los ecosistemas más ricos en diversidad de plantas, con más de 7,000 especies (a diferencia de las 5,000 registradas en las selvas tropicales húmedas) y representan el 24% del total de especies de plantas de México.



- Diversidad de animales en los bosques de pino y encino

En México, los bosques de pino y encino son el ecosistema que alberga la diversidad más rica de vertebrados endémicos, con alrededor de 400 especies. Sin embargo, la diversidad de especies de invertebrados es menor que en los ecosistemas tropicales. El insecto más famoso de los bosques de pino y encino es por cierto la mariposa monarca.

## UNO PARA TODOS Y TODOS PARA UNO: LAS ESPECIES ENDÉMICAS DE MÉXICO

**D**espués de platicar con Patricia para ver la posibilidad de trabajar sobre la página electrónica, Miguel vino a decirnos:

—Chicos, tenemos luz verde. Podemos modificar y complementar la página. Así que si se animan, el espacio es todo suyo, yo los puedo apoyar. Si quieren, más tarde podré estar un buen rato con ustedes.

Miguel no sabía en la que se estaba metiendo, no nos conocía bien. Después nos dimos cuenta de que tampoco nosotros lo conocíamos a él. Qué rato ni qué nada, nos quedamos toda la madrugada trabajando no sólo en la sección de diversidad de ecosistemas, sino también en una nueva sección con el tema de endemismos en México. Esta sección resultó más difícil de lo que pensamos, sobre todo por falta de fotografías para ilustrar la página. Pero Noemí y yo resolvimos el problema en un dos por tres: utilizaríamos ilustraciones científicas cuando no hubiera fotos, además anexaríamos algo de información sobre cada una de las especies; bueno, al menos de las que pudiéramos encontrar, ya que no hay mucha información disponible acerca de varias de ellas. Según habíamos leído, la investigación sobre especies endémicas no se ha realizado en forma completa. Falta mucho por hacer en lo que respecta al conocimiento de nuestra flora y fauna.

Gracias a la flexibilidad que tiene la página web, la información específica de cada especie iría creciendo poco a poco. Por lo pronto, nos estaba quedando así:





México no sólo se distingue por su diversidad de especies, sino también por su alto número de especies endémicas.

### Conoce algunas especies endémicas de México

#### Plantas mexicanas endémicas

En México algunas familias de plantas presentan una gran diversidad de especies; de ellas, alrededor de 10,400 especies son endémicas, es decir, que sólo se pueden encontrar en México. Por ejemplo, en los desiertos mexicanos se han registrado unas 900 especies de cactáceas, una de las mayores diversidades en el planeta, de las cuales 687 son endémicas.

#### Animales mexicanos endémicos

El número de especies de animales endémicos de México es alto.

Clase	Número de especies endémicas de México
Anfibios	176
Reptiles	393
Aves	81
Mamíferos terrestres	140
Mamíferos marinos	1

El tema de especies endémicas le llamó mucho la atención a Martín; estaba sorprendido de que tantas especies sólo se encontraran en México, y pensó que todos los mexicanos teníamos ante el mundo una gran responsabilidad. Sentía la necesidad de dar a conocer y proteger este patrimonio, no



sólo de los mexicanos sino de todo el mundo. Por ello nos surgió que en la página web, que tiene una cobertura mundial, incluyéramos algunas fichas informativas sobre las especies endémicas de México. La tarea no sería nada fácil, ya que de muchas de ellas no se tiene información. Martín y Anne pensaron que mientras más supiéramos acerca de estas especies más nos podríamos interesar y ayudar a conservarlas; por ello, el paso que estábamos dando sería importante para que al menos la gente supiera cuáles eran algunas de las especies endémicas de nuestro país y todo lo que faltaba aún por conocer de ellas. Entre los chicos que visitaran la página podría haber alguno que se interesara en estudiar una de estas especies como parte de su proyecto de servicio social o tesis.

—Ya sé cómo podemos titular esta sección —dijo Martín—: "Especies endémicas, uno para todos y todos para uno". De esta forma podremos enfatizar que si bien las especies endémicas sólo se encuentran en un área determinada, como un estado o país, de una forma u otra forman parte del patrimonio de todos los seres humanos y por ello todos debemos cuidarlas.

—Suena bien y es probable que así llame más la atención —admití.

En pantalla, sólo se podía apreciar la introducción a la sección, ya que el fondo y otros textos no eran legibles.

#### Especies endémicas, uno para todos y todos para uno

##### Plantas mexicanas endémicas

• En México, algunas familias de plantas presentan una gran diversidad de especies, y muchas de ellas son endémicas. Si deseas conocer a algunas de ellas haz clic aquí.

• Los desiertos mexicanos albergan 900 especies de cactáceas, de las cuales 687 son endémicas.

• Se conocen alrededor de 375 especies en el continente Americano; de éstas, por lo menos 81 por ciento se encuentran en México, y de éstas 68 por ciento son endémicas.

##### Animales mexicanos endémicos

• La fauna mexicana presenta altos niveles de endemismo. Alrededor de 32 por ciento de las especies registradas en México son endémicas.

Además, en esta sección habíamos anexado fichas informativas sobre algunas de las especies endémicas. Estas fichas tendrían un formato particular que Anne y Martín diseñaron.

—Sería bueno ver cuántas fichas somos capaces de procesar —dijo Martín.

—Sí, mira —señaló Anne—, aquí en este libro hay un cuadro sobre el número de especies endémicas.

Grupo	Número de especies en México	Número de especies endémicas
Plantas	26,000	10,400
Artrópodos	23,044	5,592
Reptiles	707	393
Anfibios	282	176
Aves	1,050	125
Mamíferos	439	141

—La tarea no se ve nada sencilla —advirtió Martín—, no podemos dedicarnos a hacer tantas fichas.

## LAS DIVERSAS CARAS DE LA BIODIVERSIDAD

### LA BIODIVERSIDAD TAMBIÉN NOS ALIMENTA

**P**atricia nos buscó alrededor de la una de la tarde para invitarnos un ligero refrigerio en el invernadero. Noemí, que era una fanática del reino vegetal, no pudo evitar su inquietud, la verdad era que las plantas la volvían loca. Lamentablemente, por la niebla no se podía apreciar la estructura externa, pero por dentro el invernadero lucía esplendoroso, no sólo por toda la vegetación, sino también por la arquitectura interna del edificio de cristal. Junto al invernadero había una pequeña sala de lectura; en uno de sus rincones se encontraba una mesa con frutas rebanadas, mantequillas mezcladas con cacao, vainilla o café y deliciosos panes de diversos granos; leche de cabra bien fría, café o cacao caliente. Todos estábamos muy callados, pero eso sí, no parábamos de comer. Noemí le dio un codazo a Anne para que dijera algo.

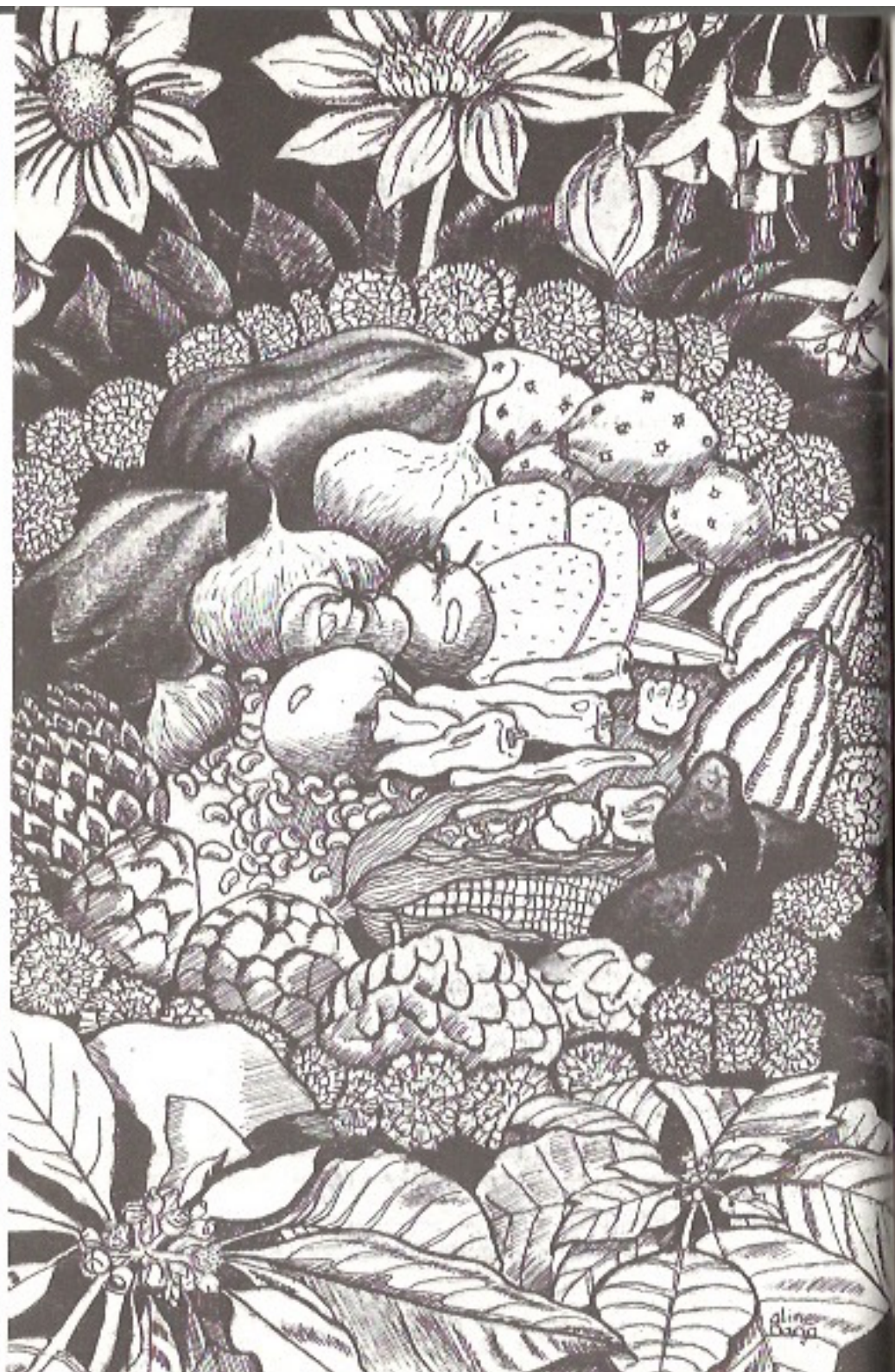
—La fruta está exquisita —dijo Anne—. Por cierto, en el paquete que nos dieron en el museo venía un artículo muy interesante acerca de la utilización de las plantas como alimento; al parecer, una de las partes menos utilizadas de algunas plantas ha sido su fruto.

—También mencionaba —agregó Martín— que en los mercados americanos y europeos se venden no más de una docena de frutos de especies que crecen en zonas templadas, como duraznos, peras, manzanas, fresas. Pero que en realidad existen al menos 3,000 especies potencialmente explotables que se encuentran en zonas tropicales y de las cua-

—Lo más importante será que demos a conocer algunas especies; con el tiempo, la lista seguirá creciendo.

Cuando salimos de la sala de cómputo hacia la cabaña eran alrededor de las siete de la mañana y las nubes seguían rodeando el campamento. Miguel se despidió y nos dijo que nos vería más tarde. Después de un buen baño nos fuimos a dormir. Unas horas más tarde ya estábamos listos otra vez.





les 200 son ya utilizadas comercialmente, tal es el caso de las papayas, chirimoyas, mangos y plátanos que en los últimos años se han venido exportando cada vez más.

—Oye, Patricia, aquí la comida es estupenda —reconoció Noemí—, deben haber contratado a uno de esos cocineros internacionales.

—En realidad, no. Pero sí estamos muy orgullosos de Pablo y su cocina. Aquí en la estación tenemos un proyecto enfocado a rescatar tanto las diversas especies domesticadas que están en peligro de desaparecer, como las especies silvestres potencialmente útiles para consumo humano. El director de este proyecto es Pablo Palacios.

“Pablo es biólogo de profesión, pero actualmente es reconocido como uno de los chefs más importantes del mundo por sus exóticos platillos; perdón, mejor debería haber dicho platillos biodiversos, como él los ha denominado. A Pablo le llamó la atención la cocina desde chico y, al igual que muchas de las personas que estamos en Biofilia, él también considera que nuestro trabajo parece más bien un pasatiempo. Nos consideramos muy afortunados porque nos pagan por hacer lo que en realidad nos gusta.”

Patricia nos llevó a la cocina de Pablo, donde nos lo presentó. Antes que nada y sin habernos puesto de acuerdo, lo felicitamos por su exquisita comida. Él era muy simpático pero sobre todo muy gentil. Nos invitó a quedarnos un rato para que conociéramos su cocina.

Noemí, por su parte, estaba muy interesada en el proyecto de Pablo, así que le pidió que le explicara un poco más al respecto: todos nos entusiasmos cuando Pablo nos ofreció enseñarnos cómo preparar unas deliciosas galletas de chocolate, frutas secas y nueces.

Mientras preparábamos todo, Pablo se dirigió a Noemí.



—Perdón, pero, de pura casualidad, ¿no eres tú Noemí Nolzco?

—Sí, ¿por qué lo preguntas?

—Creo que ya nos conocíamos. ¿No te acuerdas de mí?

—Creo haberte visto alguna vez, pero no sé.

—En efecto, Pablo —intervino Anne—, si mal no recuerdo viste a Noemí varias veces cuando fuiste de visita a la ciudad.

—Pero ¿qué dices? —preguntó Noemí, ruborizándose al mismo tiempo que Pablo.

—No pongan esa cara, ahora se los aclaro —dijo Anne—. No hace mucho, Pablo fue de visita al laboratorio de papá. Se trata del laboratorio del doctor Néstor Nolzco, que de seguro recordarás, Pablo.

—Sí, el verano pasado estuve investigando con él algunas propiedades químicas de las plantas con las que trabajo.

—Y si mal no recuerdo, papá te platicaba mucho de ella o acaso ¿me equivoco?

—Pero, ¿no me digas que Noemí era la chica que todos los días estaba en el jardín examinando las plantas hasta altas horas de la noche!

—Así es, aunque veo que de mí ni te acuerdas.

—Este, este...

—Sí, ya sé, siempre me pasa lo mismo.

Pablo estaba muy apenado con Anne; al parecer, en verdad no se acordaba de ella.

—No me digas que Noemí y tú son hermanas.

—Aunque no lo creas. La gente no nos encuentra ningún parecido pero somos.

Pablo se quedó con la boca abierta y como quien no quiere la cosa cambió el tema radicalmente:

—Aquí en Biofilia tenemos un proyecto muy interesante y prometedor encaminado a conocer las plantas silvestres

que puedan ser utilizadas como alimento. Actualmente se sabe que a los mercados mundiales llegan muy pocas especies de plantas de importancia económica, si tomamos en cuenta que quizá existen alrededor de 30,000 que tienen partes comestibles. En México se tienen registradas un total de 7,000 especies nativas de plantas que han sido cosechadas y colectadas entre otras cosas como alimento. A lo largo de nuestra investigación nos hemos encontrado con interesantes datos que indican que nuestra estrecha dieta, o mejor dicho nuestra dieta pobre en diversidad, ha sido el resultado de diversos accidentes. Hoy seguimos dependiendo de las especies de plantas descubiertas y cultivadas en el Neolítico por nuestros ancestros en las diversas regiones donde comenzó la agricultura.

Habíamos terminado de mezclar todos los ingredientes y colocar la masa en las charolas, cuando Pablo se quedó callado y algo pensativo, metió las charolas en el horno y nos indicó con un gesto que lo acompañáramos. Abrió una puerta y todos lo seguimos por un largo pasillo que nos condujo a la parte trasera del museo.

—Será mejor que continuemos nuestra conversación aquí —dijo Pablo—, mientras las galletas se hornean. Parte de nuestro proyecto incluye también elaborar material para el museo con el fin de dar a conocer el trabajo que realizamos entre los visitantes al mismo. Creo que lo que tenemos aquí será de interés para ustedes, sobre todo para Noemí y Anne.

Estábamos en el área de prototipos del museo y justo en ese momento estaban terminando de instalar una de las exhibiciones que se iba a probar antes de ponerla en sala. Se trataba de una que abordaba el tema de la utilidad de algunas especies de plantas. Esta exhibición era muy llamativa, ya que la cédula de información mostraba bellos ejemplares que a simple vista parecían plantas reales, pero que en rea-



lidad eran réplicas de cera. Al igual que las exhibiciones que habíamos visto en la sala de ecosistemas, este equipo contaba con una cédula sonora.

El ingeniero encargado nos dijo:

—Adelante, chicos, ustedes serán los primeros en probar el equipo.

Martín leyó rápidamente las instrucciones y oprimió el botón de la cédula sonora, entonces escuchamos:

—Bienvenido al rincón de las plantas. En este espacio podrás conocer la utilidad que el hombre le ha dado a algunas de ellas. En México, al menos 7,000 especies de plantas nativas han sido empleadas ya sea como plantas medicinales, alimenticias, de ornato, ceremoniales, psicotrópicas, anticonceptivas, textiles, insecticidas, útiles para la construcción, pesca y cacería, para la obtención de ceras, barnices, lacas, hules y chicles, para la fabricación de papel, como curtientes de pieles, ablandadoras de carnes, como combustibles, forraje de ganado, alimento de abejas, etcétera.

De repente apareció, como por arte de magia, una simpática pantalla plana que simulaba ser un cuadro o pintura. En ella se podía obtener información, ya sea viéndola en la pantalla o en una impresión.

Un poco inquieta y emocionada, Noemí pidió que eligiéramos la ficha del maíz y que mandáramos imprimir la información para ver cómo había quedado. Al parecer, esto tenía algo que ver con Pablo. Sabiendo que una de las aficiones de Noemí eran las plantas, su papá la involucró en el proyecto de divulgación desde hace tiempo para que elaborara el material sobre las plantas. Y la ficha del maíz había sido una de las fichas prototipo que ella había propuesto y elaborado de principio a fin.

—A ver, a ver yo la quiero ver primero. No sean malos y déjenme verla ya —pidió Noemí.

—Calma, apenas se está imprimiendo —dijo Martín.

Noemí no daba crédito a lo que veía. Pablo nos explicó luego que él había sido el revisor final del trabajo y que la idea de Noemí había sido muy buena. De hecho, le contó a ella y a Anne que su trabajo había sido elegido para presentarlo en el siguiente congreso nacional de la SOMEDICYT. Así que ahora sí la iban a hacer, Noemí trabajaría con Pablo y él no se volvería a olvidar de Anne.

Todos los demás estábamos muy interesados en ver cómo había quedado el trabajo.

—Si lo desean, pueden hacer todas las impresiones que quieran —dijo el ingeniero—. Lo único que les voy a pedir a cambio es que me llenen luego este formato para evaluar el funcionamiento del equipo. Así todos salimos ganando.

—Eso suena bien —repuso Martín—. Yo me encargo de que tengamos el formato listo.

—Gracias, chicos, al parecer todo marcha bien; si me necesitan, estaré en el taller. Pablo les puede indicar el camino.

—Así lo haré, ingeniero. Gracias por todo.

Ni tardos ni perezosos nos dimos a la tarea de imprimir las fichas, lamentablemente la máquina se trabó antes de terminar con la última.

Noemí no dejaba de ver la ficha informativa del maíz.

### El maíz (*Zea mays*)

El maíz es una planta originaria del continente americano. Históricamente se sabe que el maíz constituyó la base de la alimentación de los indígenas en la época prehispánica, y aún en nuestros días sigue siendo muy importante.

Durante las diferentes etapas de su desarrollo, toda la planta del maíz se puede utilizar.



- Frutos recién formados: se conocen también con el nombre de *xilotes*. Se pueden comer enteros.

- Frutos maduros frescos: se conocen con el nombre de *elotes*. Se consumen como verdura, ya sea en sopas, guisados o asados. Con el grano se hacen tortillas, pozole, tamales, atole dulce y bebidas fermentadas, como el tesguino y la chicha.

- Hojas: se conocen también con el nombre de *totomochli* cuando están verdes y se les dan a los animales. Las hojas secas se usan como combustible o se amarran y se guardan para envolver tamales y otros alimentos.

- Cabellitos de elote: se ponen a secar y se guardan para elaborar un té diurético.

- Mazorcas secas: se conocen con el nombre de *olotes*. Sirven como combustible o como utensilios caseros para desgranar, tapar botellas o tecomates.

—Oye, Manuel, ¿ya echaste a funcionar el otro equipo que llegó?

—Sí, Pablo, ya está en la sala de prototipos.

—Sígueme por aquí, chicos, este equipo de seguro sí funciona bien. Se trata de una exhibición que nos donó la SEMARNAP. Pasen, pasen por aquí.

“En este gran mapa se muestran los principales sitios donde se asentó la agricultura y las plantas que se domesticaron en cada lugar, además cuenta con un directorio computarizado de plantas.”

—Anne, Anne córrele, ¿no te parece esto conocido? —preguntó Noemí.

—Por supuesto, durante el verano trabajé con un investigador de la UNAM amigo de papá. Yo colaboré haciendo la investigación bibliográfica de algunas de las especies. Pero al parecer le hicieron ciertas modificaciones porque la exhibición no incluía todo esto.

—Sí —afirmé—, aquí aparece tu nombre en los agradecimientos: Annelies Nolazco.

—Así que tu nombre es Annelies y no Anne —dijo Pablo—, con razón no daba yo una.

—Pues ya lo ves, y no se pronuncia como se escribe, sino Annelis.

—Está bien, mejor te sigo diciendo Anne y ni quien se dé cuenta. En efecto, se hicieron algunas modificaciones a esta exhibición, ya que lo que más nos importaba era mostrar las especies de México, junto con una buena parte de las de Centroamérica, uno de los centros más importantes de origen y domesticación de alrededor de...

—...unas 10 especies distintas de plantas cultivadas —interrumpieron al unísono las hermanas.

—Así es, chicas. No me cabe la menor duda de que hicieron un buen trabajo. La idea es dar a conocer información acerca de las plantas cultivadas; en esta exhibición se brinda al visitante información acerca de los nombres comunes, su sitio de origen, el lugar donde se domesticaron, las constancias arqueológicas y su actual distribución geográfica. En el mapamundi se muestran los centros de origen y diversidad de plantas cultivadas no sólo de México, sino de todo el mundo.

—Me imagino que en la computadora vienen todos los datos sobre las especies —intervino Martín.

—Sí, pero solamente de las especies mexicanas y mesoamericanas. Quizá Noemí o Anne nos quiera explicar algo al respecto.

—Bueno —dijo la primera—, si mal no recuerdo tenemos por ejemplo que el maíz, el frijol, el algodón, la calabaza y el chile, son plantas originarias de México que además fueron seleccionadas y domesticadas también aquí.

—Pablo, ¿podríamos ver cómo funciona? —preguntó la segunda.



—Sí, adelante. Aquí, por ejemplo, aparece una cédula que presenta algunas de las diferentes especies de plantas domesticadas de Mesoamérica:

Categoría		Especies	
Cereales y pseudocereales	Maíz	Amaranto	Chía
Leguminosas	Haba blanca	Guaje	Frijol
Ralces y tubérculos	Barbasco	Camote	Jícama
Verduras y especias	Chile	Epazote	Huazontle
	Jitomate	Hoja santa	Vainilla
	Calabaza	Chayote	Nopal
Frutos y nueces	Piña	Cacahuete	Tejocote
	Zapote blanco	Papaya	Jocote
	Capulín	Guayaba	Chirimoya
Estimulantes	Maguey manso Maguey pulquero	Maguey tequilero	Cacao Cacao blanco
Fibras	Henequén	Izote	Espadín
Cercaviva	Órgano	Colorín	Piñoncillo
Ornamentales	Dalia	Nochebuena	Cempasúchil
Otros usos	Achote	Árbol del hule	Añil

Martín, que no había dejado de pensar en las galletas y preocupado porque no se hubieran quemado, sugirió al resto del equipo que diéramos por terminada la excursión.

De camino a la cocina, Pablo nos venía diciendo:

—El tiempo pasó volando, es hora de revisar cómo va la comida, pero no se preocupen por las galletas, que están en buenas manos. ¿Qué les parece si me ayudan a terminar de cocinar lo que tenemos planeado para el día de hoy en la comida?

Todos aceptamos gustosos, pero quizá no fuimos de gran ayuda para Pablo, ya que nos la pasamos probando todo. Las galletas por cierto fueron devoradas a la hora del café.

## LA BIODIVERSIDAD COMO FUENTE DE MEDICINAS

Durante nuestra estancia en la estación conocimos a varios investigadores. Muchos de ellos habían sido invitados como asesores para el proyecto general y ahora trabajaban completamente para la estación, ya que aquí han encontrado tanto la libertad como el apoyo económico para llevar a cabo sus proyectos de investigación.

Mónica Mondragón fue una de las investigadoras que se había interesado en nuestro trabajo y había pedido ser nuestra tutora cuando estuviéramos en el campamento Biofilia. Pero mientras esto ocurría, la mañana la dedicaba a cada uno de los miembros de nuestro equipo. Todos teníamos una tarea asignada para ayudar a Mónica en su trabajo. Por las tardes, nos reuníamos con ella en su laboratorio para platicarle acerca de los avances de nuestra página electrónica y la invitamos a que fuera la asesora oficial de la misma; ella aceptó con gusto y se involucró en el proyecto.

—Uno de los proyectos que realizamos en la estación —dijo Mónica— en coordinación con las otras estaciones de Biofilia, el campamento central e institutos universitarios, es demostrar la utilidad de la biodiversidad.



—Pero, ¿acaso no está muy claro? La biodiversidad es útil para sobrevivir, de ella depende no sólo nuestra supervivencia, sino la de otros organismos. Por ejemplo: gracias a las plantas tenemos oxígeno; y sin ellas, el clima sería caótico. Además, ¿no es cierto que de las plantas obtenemos diversas materias primas para la construcción de viviendas, muebles y vestidos, y ayuda para prevenir la erosión o brindar refugio a otros animales?

—Sí Martín, así es —respondió Mónica—; lo que pasa es que como todos los beneficios que nos brinda la biodiversidad no han tenido un valor económico, protegerlos a largo plazo no representa para algunos grupos ningún interés.

—Es por ello que no sólo aquí en Biofilia —terció Pablo—, sino también en otras partes, algunos científicos se están dando a la tarea de demostrar los beneficios económicos de la conservación, así como estimar el valor de los servicios que nos brindan los ecosistemas, los cuales resultan en millones de dólares anuales en el mundo.

—Pero no me queda claro cómo hacer todo esto —objetó Martín.

—Algunos de nosotros pensamos que atribuirle un valor monetario a algún servicio que nos brinde la biodiversidad dentro del ecosistema ayudará a dejar en claro que perderlo implica un costo —aclaró Mónica.

—Es increíble lo que se tiene que hacer para justificar que aquellos organismos que no son seres humanos también tienen derecho a estar en el planeta —se quejó Anne.

—Así es, pero lo bueno es que no sólo los biólogos están luchando por ello; investigadores de otras disciplinas se están uniendo al proyecto.

—En alguna de sus revistas venía algo al respecto, ¿no?

—Sí, yo vi *¿Cómo ves?* hoy en la mañana, por aquí la debo tener.

Noemí buscó rápidamente en su bolsa, sacó la revista que venía doblada justamente en esa página y leyó:

—Las palabras economía y ecología comparten una raíz común, pero hoy día comparten más que eso. Economistas y ecólogos han unido esfuerzos para estimar el valor anual de los servicios que los ecosistemas del planeta nos proporcionan. Según algunos cálculos, el valor económico de los servicios proporcionados por la biosfera podría ser en promedio de 33 trillones de dólares por año.

“La mayor parte de los servicios que se han identificado en diversos ecosistemas se encuentran fuera del sistema de mercado, por ejemplo, la cantidad de trillones de dólares anuales que representa la regulación de gases es de 1.3; el tratamiento de aguas residuales, 2.3, y el reciclamiento de nutrientes, 17.

“Alrededor del 63% de los valores estimados son proporcionados por los ecosistemas marinos, la mayoría de ellos provienen de los sistemas costeros, tales como estuarios, manglares y arrecifes de coral.”

—Será muy importante dar a conocer esta cifra entre la gente que visite la página electrónica para que tenga una idea más clara de lo importante que es conservar la biodiversidad, desde una perspectiva netamente económica —opinó Anne.

—Así es —admitió su hermana—, y no sólo porque esto implique una exorbitante cantidad de dinero, ya que todo el dinero del mundo sería insuficiente para brindar estos servicios de manera artificial, sino también porque el futuro de la vida en la Tierra, como bien dijo ya Martín, depende de la diversidad.

—Si se tomara esto en cuenta realmente y se tuviera que pagar por los servicios que dan los ecosistemas, el sistema de economía global que se está queriendo manejar actualmente sería entonces muy diferente.



Noemí había leído algo acerca de la utilidad de la biodiversidad y estaba muy interesada, por lo que insistió en preguntarle a Mónica si nos podía volver a ayudar.

—Estoy trabajando con algunos investigadores externos —contestó Mónica—, quizá al rato Miguel nos comunique con alguno de ellos por la red.

Nosotros fuimos a ver a Miguel.

—Hola, pasen —nos dijo—. Mónica ya me comentó que les gustaría platicar con Óscar y Alejandro.

—Bueno, ella nos dijo que tal vez tú nos podrías conectar con alguno de los investigadores con los que ella trabaja.

—Así es, ya les mandé un correo electrónico; a ver qué nos contestan. Usen cualquiera de las máquinas, aquí está el disco donde guardé toda la información de su página.

Todo el equipo estaba listo para hacer las modificaciones pertinentes a las páginas. Miguel nos había dado el material necesario y además había incluido una lista de archivos fotográficos que fueron de gran utilidad. Martín y yo nos dedicamos a escanear algunas de sus ilustraciones para ver cómo se veían en pantalla.

—Chicos, les tengo lista la conexión con Alejandro —informó Miguel—. Aquí está la cámara; tienen que tratar de centrar bien la imagen, si no, Alejandro no los podrá ver. Tardarán un rato en acostumbrarse, pero no se preocupen.

—Hola, chicos —dijo Alejandro en el monitor—; recibí un correo electrónico de Mónica y Miguel. Me dicen que ustedes están interesados en cosas relacionadas con la utilidad de la biodiversidad.

—Así es, doctor Alazón, gracias por su ayuda; estamos elaborando una página web sobre la utilidad de la biodiversidad. ¿Nos podría decir en qué parte del proyecto está trabajando usted?

—Bueno, antes que nada dejemos a un lado tanta formalidad, ¿no ven que hablándome de usted me hacen sentir viejo? Por favor, díganme Alejandro. Ahora sí. A mí me corresponde investigar sobre la biodiversidad como posible fuente para obtener nuevos productos que tengan aplicaciones en medicina. ¿Qué les parece si mejor mañana los veo y me platican con más detalle lo que quieren?

A la mañana siguiente, Alejandro nos esperaba a desayunar para contarnos en detalle cosas acerca de la utilidad de la biodiversidad y el trabajo que se realiza en su laboratorio.

—¿Sabían ustedes que la aspirina es uno de los fármacos más utilizados mundialmente y que se derivó del ácido salicílico descubierto en el sauce (*Filipendula ulmaria*)? —nos preguntó Alejandro durante el desayuno—. Este ácido se combinó después con el ácido acético para así crear el ácido acetilsalicílico.

—Es un dato interesante —dijo Martín—. Pero ¿qué otras cosas se han descubierto?

—En los Estados Unidos, cuatro de cada cinco medicamentos que se recetan con prescripción médica tienen su origen en compuestos naturales. El 13% proviene de microorganismos y el 3% de animales. Sin embargo, esto representa tan sólo una fracción de todo lo que está disponible.

—¿Y qué se puede extraer de los animales?, que yo sepa sólo algunos son utilizados como alimento.

—Miren, por ejemplo, de la saliva de las sanguijuelas se ha obtenido un anticoagulante conocido como *hirudina*, el cual ha sido aislado por los investigadores en medicina y usado para tratar hemorroides, reumatismo, trombosis y contusiones, condiciones todas ellas en las que la sangre coagula es algunas veces dolorosa o peligrosa.

“La *hirudina* disuelve fácilmente los coágulos de sangre que son una amenaza en el caso de trasplantes de piel.



Otra sustancia es la que se obtiene de la saliva del murciélago vampiro de América Central y Sudamérica y que se está desarrollando para prevenir ataques al corazón."

—A mí me suena esa información. ¡Por supuesto!, tú eres el investigador que dio una plática no hace mucho en Universum, Museo de las Ciencias. ¿Se acuerdan? Nosotros asistimos a tu plática, con razón me parecías familiar.

—Ahora que lo mencionas, Martín —dijo Noemí—, creo recordar que en su laboratorio lograron extraer una sustancia de la saliva de los murciélagos y que ésta disolvía, más rápidamente que los fármacos estándar, los coágulos que se formaban en las arterias.

—Así es —confirmó Alejandro.

—Una cosa interesante de esto es que una vez que identifican la sustancia, ya no es necesario seguir explotando el recurso, en este caso los murciélagos, sino que pueden sintetizar la sustancia en el laboratorio.

—En efecto, así, además de ayudar a proteger a la especie, podemos bajar los costos de extracción y producción.

Platicar con Alejandro fue toda una experiencia. Después conocimos a su lagarto enchaquirado también conocido como *Heloderma* y al que Alejandro ha bautizado con el nombre de Helos. Este lagarto fue parte de las investigaciones de Alejandro al iniciar su trabajo en busca de sustancias útiles, pero la sustancia que encontraron en Helos y sus amigos no era tan útil como la de los vampiros.

Por cierto, Helos pertenece a una de las dos únicas especies de lagartijas venenosas que existen en la Tierra. Los monstruos de gila y los lagartos enchaquirados viven en el suroeste de Estados Unidos y parte de México. Su veneno, que procede de las glándulas salivales de la mandíbula inferior, lo mezclan con la saliva cuando mastican a su presa.

Alejandro además nos dio un recorrido por su laboratorio y nos mostró algunos alacranes con los que estaba realizando otras investigaciones para tratar de elaborar una vacuna contra su picadura. Cada uno de nosotros tuvo la oportunidad de extraerle veneno a varios especímenes con una técnica especial que consistía en aplicarle una pequeña corriente eléctrica cerca de la punta de la cola.

## **LAS OTRAS CARAS DE LA BIODIVERSIDAD**

Nuestra estancia en la estación era muy agradable; entre la página electrónica y las visitas al museo, apenas nos alcanzaba el tiempo para hacer otras cosas.

Una de las visitas al museo resultó muy interesante. Se trataba de la recreación de una casa-granja en donde uno podía apreciar la biodiversidad, ya que ésta está en todas partes, aunque no es tan obvia para quienes vivimos en las grandes ciudades.

En la granja mostraban cómo la biodiversidad era útil para controlar las plagas de forma natural a través de las aves, serpientes y uno que otro insecto, como las avispas, que mantienen bajo control a las poblaciones de ciertas especies de insectos o ratas. Esto representa para el granjero un ahorro sustancial en pesticidas.

Abejas, aves, murciélagos y uno que otro mamífero pequeño desempeñan un papel muy importante en la polinización de diversas frutas y verduras. Cerca de 90% de los cultivos de gran valor comercial son polinizados por insectos.

El recorrido por la granja nos llevó al granero donde se encontraba el tractor y una planta eléctrica de energía. Al oprimir el botón de la entrada se escuchó una de las cédulas sonoras:



—Todas nuestras fuentes de energía se derivan de procesos naturales. El Sol es la principal fuente de energía que da vida a las plantas y los animales, que posteriormente se integrarán de una forma u otra a los combustibles fósiles. El Sol pasa la energía a la Tierra creando los recursos naturales renovables, como el viento y la energía del agua.

Al acercarnos a la cochera, el tractor se activó y otra cédula sonora comenzó a funcionar, mientras la ventana del tractor se transformaba en algo parecido a una pantalla de televisión o un monitor de computadora, donde se podía ver un breve video en el que se mostraba cómo a lo largo de la historia se habían utilizado distintos combustibles, como gas natural, carbón y aceite.

El recorrido luego nos llevó a la casa del granjero, en donde podía apreciarse que el tamaño de las habitaciones había ido creciendo año con año. También se podía ver en el medidor de luz cómo la necesidad de tener ciertos productos básicos para instalar una oficina en casa generaba un aumento en el consumo de energía eléctrica.

En cada una de estas estaciones, también nos hablaron acerca de la manera en que el uso de la energía puede afectar la biodiversidad. Cuando utilizamos combustibles fósiles estamos afectando la biodiversidad. Al conducir nuestros vehículos, usar electricidad o quemar combustibles fósiles se emiten al aire sustancias como el bióxido de carbono y el dióxido de azufre. Estos gases se acumulan en la atmósfera y transforman el ambiente. De hecho, si los niveles de dióxido de carbono siguen aumentando, la Tierra será más caliente, lo que provocará cambios ambientales globales. En los últimos 100 años los niveles de dióxido de carbono han aumentado en 25%.

Por último, el recorrido nos llevó al cuarto de baño y a la cocina; en estos dos espacios pudimos darnos cuenta de

que nuestras acciones, ya sean individuales o colectivas, afectan la calidad y cantidad de agua. Cada vez que jalamos la palanca del excusado el agua utilizada afecta a uno o más ecosistemas acuáticos, ya que ésta fluye por el desagüe hasta llegar al drenaje y de allí pasa a algún río que desemboca en el mar. Durante este recorrido, las aguas contaminadas afectan no sólo a la flora y fauna acuática del río sino también al suelo, así como a las actividades humanas que dependen de las aguas del mismo. Es impactante darse cuenta de que lo que se hace en un lugar afecta a otras comunidades.



## BIODIVERSIDAD AMENAZADA

*Si nuestra especie tiene algo bueno es que le gustan los retos.  
Tengo la suficiente fe en la naturaleza humana como para  
esperar que, alcanzada la seguridad económica y consciente del  
valor de la riqueza biológica, el hombre tomará las medidas  
necesarias para proteger su ambiente.*  
E.O. Wilson

**L**a página aún no estaba completa, Mónica como siempre estaba al tanto del proyecto, sobre todo nos apoyó mucho en la sección destinada a la biodiversidad amenazada, que era su fuerte, donde el jurado nos había hecho algunas interesantes observaciones. Esta sección no acababa de agradarnos del todo. Anne, Martín y Noemí le habían dado vueltas y vueltas al asunto. Así que mejor nos sentamos todos juntos frente a la computadora para revisar con detalle la página.

Mientras nosotras estábamos metidas en esto, Martín se levantó y se fue a otra computadora.

—Acabo de encontrar algo que posiblemente nos ayude a mejorar la página —dijo.

La máquina tardó sólo unos segundos en descargar la página que contenía, entre otras muchas cosas, una sección de chats para platicar con reconocidos investigadores, una larga lista con información sobre desastres biogeográficos, y vínculos con otros interesantes lugares relacionados con el mismo tema.

Martín comenzó a leernos su contenido:

—En los últimos 10,000 años, la diversidad biológica ha entrado en una era completamente nueva de turbulencia, todo un suceso en la historia de la vida sobre la Tierra. La actividad hu-





mana ha tenido un efecto cada vez más devastador sobre la diversidad de especies. La presión más fuerte que ha ejercido el ser humano hasta ahora se encuentra sobre todo en las islas, lagos y otros ambientes aislados y netamente delimitados.

Martín tenía muchas ganas de probar la sección de chats, así que seleccionó entre una serie de fotografías la de un investigador mexicano que estaba como profesor invitado en la Universidad de California y se puso a platicar con él.

—Somos un grupo de chicos que estamos trabajando durante este verano en el campamento Biofilia; buscamos información sobre amenazas a la biodiversidad, ¿podría usted ayudarnos un poco?

—Sabemos que la destrucción de los hábitat, principalmente en los trópicos, está provocando año con año la extinción de miles de especies. Las consecuencias serán terribles a menos que se revierta esta tendencia.”

—Con gusto —respondió el investigador—. Hoy día, sabemos que existe una crisis de la biodiversidad.

—¿Se conocen las causas?

—Sabemos que desde que apareció la especie humana, los ambientes naturales han sido alterados a medida que las poblaciones humanas se expanden, modifican o destruyen el ambiente natural, reduciendo así la diversidad biológica a sus niveles más bajos. Si deseas conocer algunos de los desastres biogeográficos que nuestra especie ha causado, oprime el botón que está debajo de mi fotografía. Nos vemos luego, Martín. Saludos a tu equipo.

—Gracias por todo, hasta pronto.

Todas estuvimos al tanto de lo que Martín había hecho y pensamos que incluir una entrevista no era una mala idea. Y lo mejor es que ya teníamos a alguien en mente: Mónica sería la candidata ideal. Convencimos a los demás y decidimos elaborar entre todos un sencillo cuestionario. Con



las preguntas en la mano y la cámara digital que Anne había traído fuimos con Mónica para realizar la entrevista en vivo y a todo color. La página se estaba complicando, pero bien valía la pena. Ahora añadiríamos una nueva sección titulada "Entrevista con los investigadores."

La entrevista de Mónica sería la primera de muchas otras que teníamos planeado hacer. En esta sección, aparecería Mónica contestando distintas preguntas que el navegante podría seleccionar. También habíamos pensado en la posibilidad de tener una sección que diera a conocer quién era Mónica Mondragón pero eso todavía no era seguro.

#### Entrevista con Mónica Mondragón

**Entrevistador (E):** En los últimos años, los medios de comunicación nos han bombardeado con información alarmante acerca de que la biodiversidad está declinando en forma acelerada. ¿Qué nos podría usted decir al respecto?

**Mónica Mondragón (MM):** Año con año, desaparecen más de 20,000 especies; esta pérdida de una parte de nuestra herencia biológica es irreversible.

**E:** Pero, ¿no es verdad que a través de los miles de años de evolución se han extinguido de forma natural un gran número de especies?

**MM:** Los estudios sobre fósiles sugieren que todas las especies tienen un tiempo de vida finito, por lo que la extinción es un proceso que ocurre naturalmente, siempre y cuando no haya influencia de los seres humanos.

Lo que hoy nos debe preocupar es que la tasa mundial de desaparición de especies es cinco veces mayor que la tasa de extinción natural. Desde el siglo xvii se han extinguido por lo menos 226 especies de vertebrados debido a actividades humanas. Si no reducimos el ritmo actual de extinción, se calcula que para el año 2050 el número de especies actuales quedará reducido a la mitad.

**E:** ¿Podría usted darnos algunos ejemplos de especies que se hayan extinguido en México?

**MM:** Es difícil determinar de forma precisa cuántas especies se han extinguido hasta la fecha. Y esto se debe principalmente a que varias de ellas pueden haberse extinguido antes de que hayan podido documentarse. Pero casualmente aquí tengo este reporte que enlista a las especies mexicanas extintas conocidas.

En este registro podemos ver que entre el grupo de plantas superiores, el número de especies extintas es de 21, para el grupo de peces es de 12, para el de anfibios y reptiles de 2, para el de aves de 8 y para el de los mamíferos de 5.

**E:** ¿Podría enumerar las principales causas por las que haya ocurrido esto?

**MM:** Entre las principales causas de la extinción destacan:

1. La alteración o destrucción de los hábitat por los humanos.
2. La introducción de especies no nativas, por ejemplo, depredadores entre los cuales podemos mencionar gatos, ratas, cabras, conejos, cerdos y monos.
3. La cacería.
4. El tráfico ilegal de plantas y animales.
5. La exterminación directa de especies que el hombre considera plaga o especies indeseables.
6. Introducción de enfermedades.
7. Causas naturales.

Mónica nos sugirió que complementáramos esta información con algunos recuadros que abordaran con más detalle las causas que amenazan a la biodiversidad, el cual quedó así:

#### Causas que amenazan a la biodiversidad

- La alteración o destrucción de los hábitat por los humanos.

Una de las grandes amenazas para la vida silvestre es la destrucción de sus hábitat. Así como los humanos, los animales necesitan alimento, agua y un lugar donde vivir y poder reproducirse. Cuando removemos la vegetación original de un lugar o contaminamos el agua de un área determinada, estamos destruyendo el hogar de diversas especies.



Entre las principales causas de la pérdida de hábitat naturales tenemos:

- agricultura
- ganadería extensiva
- drenaje de humedales
- construcción de complejos hidroeléctricos y presas
- incendios forestales

- El tráfico ilegal de plantas y animales

Al año se generan miles de millones de dólares por el tráfico ilegal de especies de fauna y flora; sin embargo, la muerte de los cientos de ejemplares de las diversas especies que se trafican no podría recuperarse con estos millones. Debido a ello, la gente está tomando cada vez más conciencia de la problemática que genera la sobreexplotación de las especies silvestres por tráfico ilegal. Desde 1973, se cuenta con un tratado internacional que impide el comercio de las especies en peligro de extinción y que protege de la explotación inmoderada a las especies silvestres.

#### ALGUNAS ESPECIES DE FAUNA Y FLORA COMERCIALIZADAS ILEGALMENTE EN EL MERCADO NACIONAL

Clase	Nombre común	Especie
Plantas	Orquídeas	Varias especies
	Cactus	Varias especies
Artrópodos	Tarántula de patas rojas	<i>Brachypelma smithi</i>
Reptiles	Boa	<i>Boa constrictor</i>
Aves	Halcón peregrino	<i>Falco peregrino</i>
	Halcón cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>
	Guacamaya verde	<i>Ara militaris</i>
	Guacamaya roja	<i>Ara macao</i>
	Cotorra frente roja	<i>Amazona oratrix</i>
	Cotorra cabeza amarilla	<i>Afouatta pallata</i>
	Tucán pecho amarillo	<i>Ramphastus sulfuratus</i>

Anne propuso que para cada tema se anexara una sección en la que se diera información muy precisa sobre diferentes aspectos y a la que titularíamos "¿Sabías que?".

#### Causas que amenazan la biodiversidad

##### ¿Sabías que?

- El 10 por ciento del territorio mexicano se dedica a la producción agrícola.
  - En las áreas rurales el 80 por ciento de la energía consumida (leña) proviene del bosque.
  - El mayor derrame de petróleo de México causado por la explosión del Ixtoc 1 y los 18,000 litros de sustancias dispersantes que se emplearon para intentar controlar este derrame causaron graves daños a la vida silvestre.
  - Anualmente en México se capturan unos 100,000 loros y cotorras silvestres, la mitad de los cuales muere por efecto de la captura.
  - Una de las principales causas de la disminución de poblaciones de varias especies de árboles es la actividad forestal.
  - Cada año en promedio los incendios forestales afectan 200,000 hectáreas de bosques y selvas.

E: Bueno y ¿qué se está haciendo para disminuir la acelerada tasa de extinción?

MM: Pues una de las tareas básicas que realizan los investigadores es clasificar a esta diversidad en categorías para conocer cuáles se encuentran en mayor riesgo y así poder diseñar estrategias adecuadas para su conservación.

E: Esta tarea suena algo complicada.

MM: Así es, la clasificación de las especies que se encuentran en peligro de extinción no es una tarea fácil, ya que nos enfrentamos con diversos problemas, tales como los logísticos, de costos y, sobre todo, falta de tiempo para generar toda esta información. Afortunadamente no todo está perdido. En México se ha logrado clasificar con bastante precisión a varias especies de mamíferos que se encuentran en peligro de extinción.



**E:** Bueno, y ¿en qué se basan para clasificar una especie como extinta, en peligro de extinción o amenazada?

**MM:** Primero habría que aclarar que existen varios sistemas de clasificación.

Por ejemplo, aquí en Biofilia manejamos un sistema de clasificación que se basa en el tamaño de la población. Por medio de esta clasificación tenemos los siguientes grupos.

1. Especie críticamente en peligro de extinción es aquella cuya población cuenta con menos de 250 individuos.

2. Especie en peligro de extinción, cuando su población consta de 251 a 1,000 individuos.

3. Especie amenazada, la que presenta una población entre 1,001 y 5,000 individuos.

Por cierto, si quieren una descripción más completa les recomiendo que lean la ley de vida, publicada en el Diario Oficial de la Federación.

**E:** ¿Y cuál es la situación para las especies mexicanas?

**MM:** Lamentable en muchos casos. En 1986, la SEDUE reportó como especies extintas en México a 17 de flora y 16 de fauna. Pero estudios más recientes sugieren que durante el siglo XX, México perdió al menos 39 especies de vertebrados.

### Biodiversidad amenazada

#### ¿Sabías que?

- Las leyes mexicanas protegen a varias especies; éstas se enlistan en la Norma Oficial Mexicana (NOM) que se publica en el Diario Oficial de la Federación.

- Los grupos de plantas con mayor número de especies amenazadas o en peligro son las cicadas, palmas, cactáceas, agaves y orquídeas.

- Los grupos de vertebrados con mayor número de especies en la lista de la NOM son las aves y los reptiles.

- El 76% de las especies de mamíferos que se encuentran en peligro de extinción se ven afectados por la modificación o pérdida de sus hábitat.

- Actualmente, 474 razas de animales domésticos se consideran raras.

## LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Categoría	Descripción de las categorías
Especies en peligro de extinción	Son aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
Especies amenazadas	Son aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
Especies sujetas a protección especial	Sujetas a protección especial, aquéllas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Fuente: Diario Oficial de la Federación, 3 de julio de 2000.

- Desde 1892 se han extinguido aproximadamente unas 617 razas domésticas.

- En México se encuentra una de las quince áreas críticamente amenazadas, la cual contiene entre el 30 y 40% de la biodiversidad del planeta.



# SITUACIÓN DE LAS ESPECIES MEXICANAS LEGALMENTE PROTEGIDAS EN MÉXICO

Grupo	En peligro de extinción		Amenazadas		Raras		Sujetas a protección especial		Total E <sup>1</sup>	Total <sup>2</sup>
	E <sup>1</sup>	Total <sup>2</sup>	E <sup>1</sup>	Total <sup>2</sup>	E <sup>1</sup>	Total <sup>2</sup>	E <sup>1</sup>	Total <sup>2</sup>		
Hongos	0	10	0	13	0	30	0	7	0	60
Plantas	66	122	170	323	219	403	11	42	466	890
Invertebrados	11	21	0	11	0	0	1	19	12	51
Peces	49	59	51	61	15	20	0	0	115	140
Anfibios	6	7	35	42	96	134	14	16	151	199
Reptiles	3	16	71	111	224	308	14	42	312	477
Aves	22	56	30	122	7	144	3	17	62	339
Mamíferos	13	45	86	118	44	91	0	11	143	265
Total	170	336	443	801	605	1,130	43	154	1,261	2,421

E<sup>1</sup> = especies endémicas

Total<sup>2</sup> = especies no endémicas

Fuente: Diario Oficial de la Federación, 16 de mayo de 1984.

• De 1975 a 1980 el área original de selvas bajas en el estado de Morelos se redujo de 386 mil hectáreas a tan sólo 23 mil.

Martín se puso a navegar para buscar más información que nos ayudara a mejorar la página.

—Esta página está muy completa —dijo—; copiaré esta parte para luego discutirla con el resto del grupo. La lista es extensa, ¿por dónde será bueno comenzar?

Exploró la larga lista y se topó con una sección al parecer nueva. Hizo clic en la imagen que parpadeaba e inmediatamente apareció un mapamundi que marcaba tres regiones. Al acercar el cursor a cada una de ellas aparecía un globo con información acerca de ciertas regiones en donde su biodiversidad se ha visto seriamente amenazada.

Para cada caso se abría una nueva ventana con una sucesión de aproximadamente 15 impresionantes fotografías que mostraban los efectos devastadores de la acción del hombre en cada una de estas zonas, acompañadas de un breve texto.

• Texto sobre Polinesia: La mitad de las especies de aves de Polinesia han sido eliminadas por la caza y la destrucción de los bosques autóctonos.

• Texto sobre la isla Santa Elena: Hacia 1800, la mayor parte de la flora endémica de árboles y arbustos de esta isla se perdió para siempre, cuando la isla fue deforestada completamente.

• Texto sobre el lago Victoria: Cientos de especies de peces endémicos de este lago, de gran valor comercial, como peces de alimento y de acuario, están en amenaza de extinción tras la introducción de una especie de pez, la perca del Nilo.

Mónica nos sugirió que incluyéramos otra sección que hablara acerca de conservación de especies y sus hábitat. Pero esto tendría que esperar, ya que a la mañana siguiente partiríamos finalmente rumbo al campamento Biofilia.



## CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

**E**n los días que habíamos estado en la estación aprendimos mucho. Nos sentíamos algo tristes, porque al día siguiente partiríamos al campamento central. Era ya bastante tarde y estábamos preparando nuestras cosas, cuando por la radio portátil Patricia nos citó a todos en la cabaña principal.

La lluvia había arreciado, parecía el diluvio, así que nos pusimos las gabardinas especiales y tomamos las lámparas de mano. Avanzábamos con dificultad; no sé cómo nos las arreglamos para llegar sanos y salvos. Nos encontramos con Pablo, Miguel y Mónica, quienes también estaban empapados. Patricia llegó después corriendo.

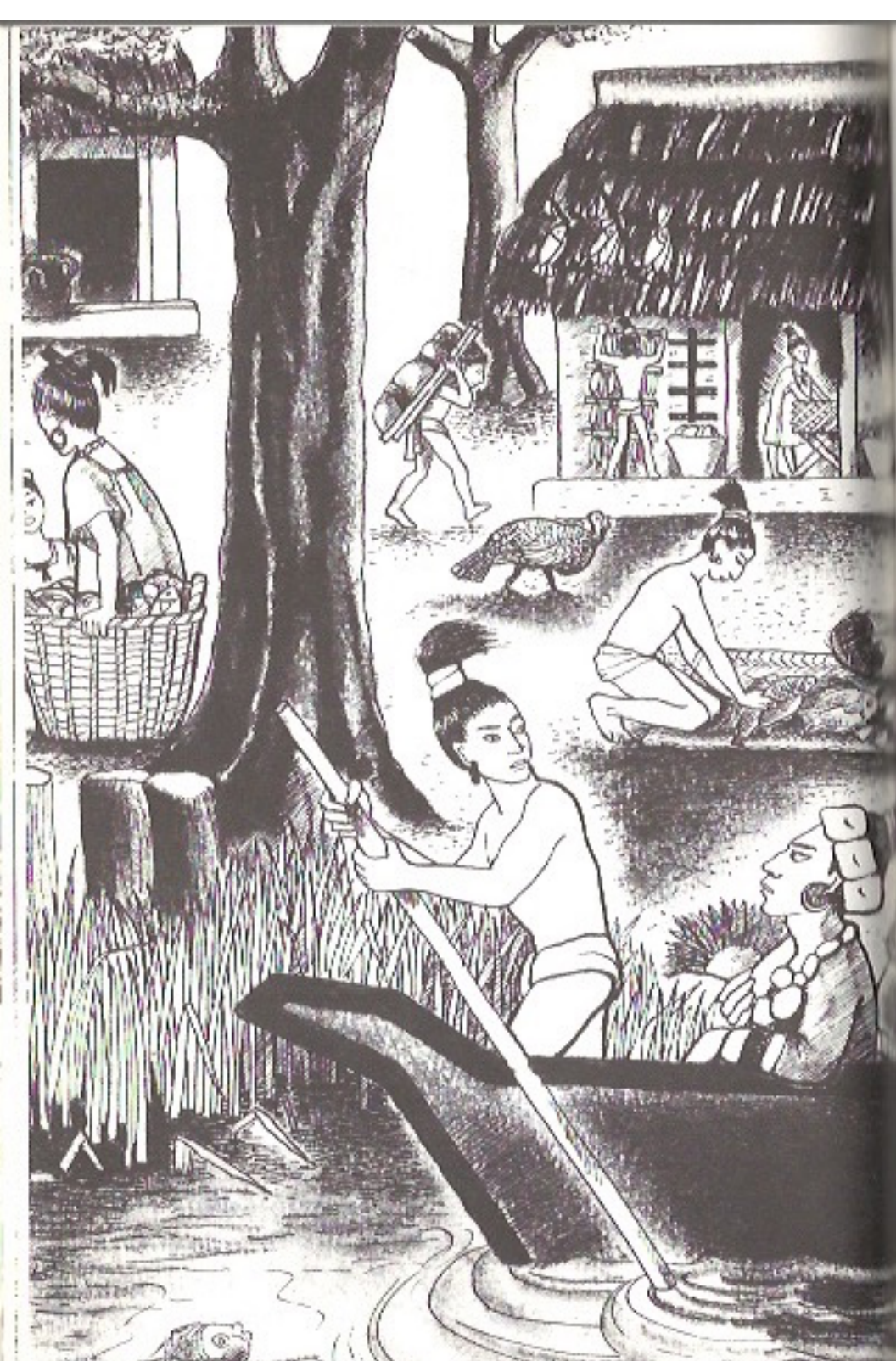
—Chicos, les tengo malas noticias. La carretera rumbo al campamento principal ha sido clausurada por las autoridades hasta nuevo aviso. Nos será imposible ir a Biofilia al menos por un mes. Por lo que su viaje tendrá que esperar —nos informó Patricia.

—¿Qué significa eso, acaso tendremos que regresar a casa ya? —preguntó Martín.

—En un principio pensamos que eso sería lo más adecuado, pero aquí todo el equipo ha platicado con Patricia y nos gustaría proponerles algo —dijo Mónica.

—Así es —agregó Pablo—. En el poco tiempo que llevan aquí se han ganado nuestro cariño; además, ya los vemos como parte del equipo, ya que han demostrado con trabajo y entusiasmo que lo que hacemos aquí de veras les gusta. La propuesta es la siguiente: si ustedes así lo desean podrán pasar el resto del tiempo aquí con nosotros en la estación. Cada uno de ustedes al parecer tiene bien definido el





tema de su trabajo. Algunos podrán trabajar con los investigadores de la estación y además podremos estar en contacto con los investigadores de Biofilia vía Internet. ¿Qué les parece?

La idea era genial. Nosotros también le habíamos tomado cariño al equipo de personas que trabajaba en la estación.

—Además —añadió Patricia—, independientemente de que se queden aquí, recalendarizaremos su visita a Biofilia cuando les sea más conveniente.

—Mañana por la mañana haremos contacto con sus familias para informarles acerca de los cambios y programar su estancia aquí —dijo Miguel.

—Pero ¿qué pasó con la carretera, cuándo la podrán arreglar? —preguntó Noemí.

—No se preocupen —respondió Patricia—, ya están trabajando en la reparación, lo que sucede es que con tanta lluvia, buena parte de la carretera de terracería desapareció. El campamento está bien y cuenta con todos los medios y servicios para este tipo de contingencias.

Este imprevisto nos dio la oportunidad de conocer mejor la estación y seguir trabajando en nuestra página. Mónica como siempre nos ayudó mucho.

Por la tarde la visitamos y le llevamos unas tartaletas de fruta que habíamos preparado con Pablo. El tema de nuestra conversación sería sin lugar a duda el de conservación de la biodiversidad. Mónica sabía bien el propósito de nuestra visita.

—Si me siguen tratando así no podré conservar la línea —bromeó Mónica.

—Cómo no, Mónica, si tu línea principal es la conservación, o ¿me equivoco?

—Dirás la conservación de la biodiversidad, Martín. Por cierto que una de las principales metas actuales de la con-



servación de la biodiversidad, tanto *in situ*, es decir en el lugar, como *ex situ*, fuera del lugar, es asegurar la supervivencia a largo plazo del mayor número de especies posible. Diversos estudios han demostrado que la supervivencia de especies está estrechamente relacionada con la protección de sus hábitat, y la mayoría de los países tienen una red de trabajo de áreas protegidas para lograrlo.

—Entre los artículos que nos dejaste revisar vimos que algunos estudios demuestran que la biodiversidad no se encuentra distribuida uniformemente a lo largo y ancho del planeta; algunos hábitat, especialmente las selvas tropicales, poseen una mayor diversidad de especies que otros. Por lo que supongo que el trabajo de conservación es algo complicado.

—Así es, Martín; por ejemplo, un área de 13.7 km<sup>2</sup> de selva en Costa Rica contiene cerca de 1,500 especies de plantas; más que todas las especies que se pueden encontrar en Inglaterra, con una extensión de 243,500 km<sup>2</sup>. Pero que un área tenga mayor diversidad de especies no necesariamente determina si debe o no ser protegida, ya que por ejemplo un área de baja diversidad de especies puede contener especies raras o únicas y por lo tanto contribuir más a la diversidad total de un área dada.

—Ahora veo que su trabajo no es nada fácil —intervino Noemí—, sobre todo porque no se cuenta con suficiente dinero para apoyar la protección y conservación de todos nuestros recursos naturales.

—En efecto, para distribuir adecuadamente los escasos fondos es de vital importancia determinar qué áreas contribuyen más a la diversidad.

En eso, llegó Pablo.

—Hola, Mónica —dijo—, ¿ustedes aquí?, ¿de qué están hablando?

—Mónica nos está ayudando a elaborar nuestra página electrónica. Estamos afinando algunas cosas para incluir una sección sobre conservación.

—Es un tema interesante, sobre todo por los cambios que ha tenido —comentó Pablo.

—¿Cómo, qué cambios? —preguntó Martín.

—Sí, la conservación de la biodiversidad actualmente difiere de la forma tradicional de conservación de la naturaleza que se venía practicando hace algunos años. Ahora se busca satisfacer a través de la biodiversidad nuestras necesidades pero asegurando la sustentabilidad de los recursos. Además, no sólo se protegen las especies silvestres, sino también la diversidad genética de especies cultivadas, silvestres domesticadas y sus parientes silvestres, tanto en ecosistemas modificados como en los naturales.

—Todo esto suena muy bien, pero, en concreto, ¿qué podemos hacer nosotros, pobres mortales, para ayudar a conservar la biodiversidad?

—Excelente pregunta, Martín. Para poder ayudar lo mejor es informarse y aprender.

—A ver, ¿cómo está eso?

—Todo empieza conociendo y entendiendo lo que deseamos conservar. A ver, dime cómo es que tienes tan bien conservada tu máquina.

—Bueno, pues he leído y preguntado a Miguel algunas cosas para tenerla en las mejores condiciones.

—¿Ya lo ves?, mientras más enterado estás sobre lo que te interesa conservar, mejores resultados obtienes.

—Creo entender. Si deseamos apoyar en la conservación de una u otra especie o ecosistema, debemos empezar por aprender más acerca de él y así encontrar una buena forma de apoyar, sobre todo para que no nos tomen el pelo. Y ahora es más fácil ya que existen varias instituciones tanto



del gobierno como no gubernamentales que se dedican a la conservación. Queda a cada uno de nosotros la tarea de actuar ya.

—Me parece muy bien todo esto —intervino Noemí—, pero a mí me gustaría saber qué es lo que se ha hecho aquí en México.

—Por aquí debo tener algunos de mis apuntes y artículos que les podrán servir —ofreció Mónica.

Noemí y Anne tomaron los apuntes y los artículos y realizaron un trabajo estupendo para la página web. No sabemos cómo, pero se las ingeniaron para conseguir unas imágenes de códices y otras fotografías históricas.

## La conservación de la biodiversidad en México

### Un recuento histórico

#### Época prehispánica

El caso de la conservación en México es muy interesante, ya que los primeros antecedentes sobre la protección de áreas naturales data de la época prehispánica.

Se sabe que los pueblos mayas tenían un sistema de producción en el que las áreas naturales eran respetadas y las de producción pasaban por periodos de descanso para asegurar futuras cosechas.

#### Siglo xv

Según cuenta la historia, áreas cercanas al Valle de México fueron reforestadas durante el reinado de Netzahualcóyotl.

#### Siglo xvi

Algunos parques zoológicos y jardines botánicos fueron fundados por el emperador Moctezuma II.

#### Siglo xix

El Desierto de los Leones fue una de las primeras zonas con bosques que fue protegida en México.

1876:

- El Desierto de los Leones es decretada como la primera área natural protegida.

#### Siglo xx

1917:

- El Desierto de los Leones pasa a ser, por decreto, el primer parque nacional.

- El Bosque Nacional El Chico, en el estado de Hidalgo, es decretado como segunda área natural protegida.

1934-1940:

- El presidente Lázaro Cárdenas da gran impulso a la conservación de áreas creando alrededor de 82 áreas, parques y reservas.

1940-1970:

- El crecimiento de las áreas protegidas fue casi nulo. La Ley Forestal sufre modificaciones encaminadas a proteger la fauna silvestre y el control de la explotación forestal.

1976-1982:

- Se crean ocho parques nacionales y 17 zonas protectoras y refugios de fauna. Durante esta época también se crean zonas verdes de conservación y preservación ecológicas en las ciudades.

1978:

- Montes Azules en Chiapas.

1979:

- La Michilia y Mapimí en Durango.

1983-1996:

- Se establecen 35 áreas de protección que incluyen áreas insulares y marinas. Se crea la reserva de la biosfera de Chamela-Cuixmala, una de las primeras reservas creadas con apoyo económico de particulares.

1992:

- Se crea la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) con la finalidad de coordinar y promover acciones nacionales de protección a la diversidad biológica de México.

Los días transcurrían tranquilos, el clima estaba mejorando y nosotros seguíamos trabajando en nuestra página



web, y disfrutando de las instalaciones, la exquisita comida y la compañía de todo el personal de la estación. Mónica siempre estaba al pendiente de nuestros avances y Miguel aportaba nuevas ideas y tecnologías para mejorar la página.

Ese día revisaríamos cómo estaba funcionando la nueva sección de "Conservación de la biodiversidad". Habíamos integrado una hoja de preguntas frecuentes para saber cuánta gente había visitado la página, la cual quedó de la siguiente manera:

### Bienvenidos a la página "Conservación de la biodiversidad"

Aquí podrás encontrar una lista con las preguntas más frecuentes relacionadas con la conservación de áreas naturales.

Haz clic en una pregunta para obtener la respuesta.

1. ¿Cuál es el objetivo de la creación de áreas naturales protegidas?

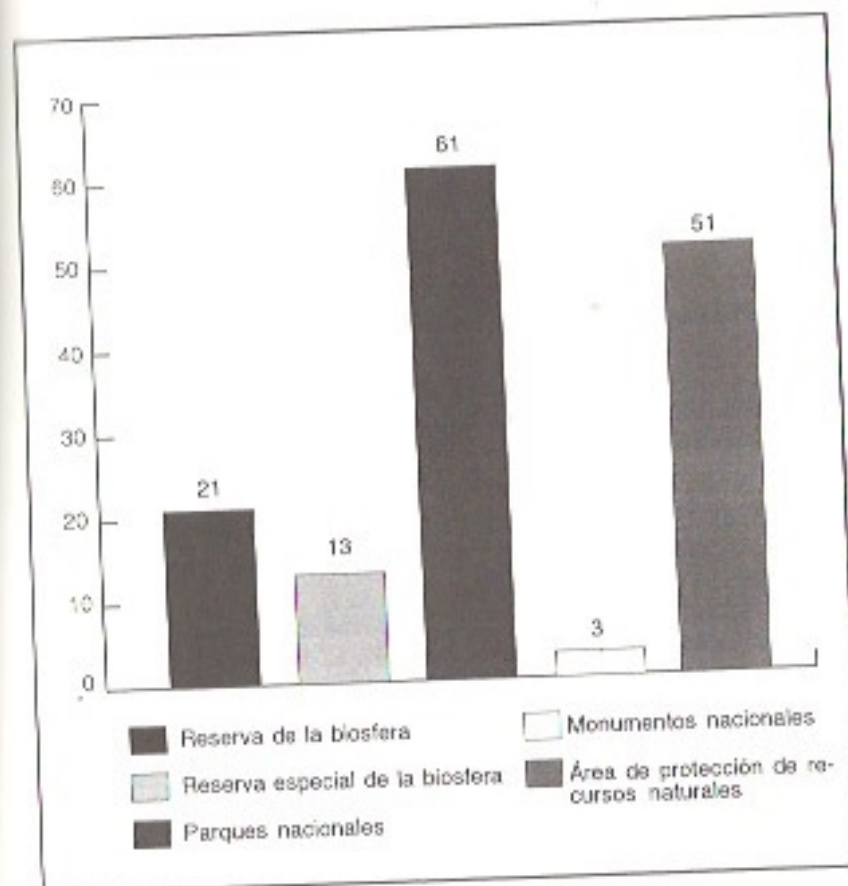
**R:** Presentan varios objetivos, a continuación se dan a conocer algunos de ellos:

- Preservar los ambientes naturales de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas de México.
- Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.

2. ¿Cuáles son las siete categorías de áreas naturales que establece la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente?

- R:** a) reserva de la biosfera  
b) reserva especial de la biosfera  
c) parque nacional  
d) monumento natural  
e) área de protección de recursos naturales  
f) área de protección de flora y fauna  
g) santuario

3. ¿Cuál es el número de las áreas naturales protegidas con que cuenta México?



4. ¿Qué son las reservas de la biosfera?

**R:** Las reservas de la biosfera y las reservas especiales de la biosfera son ecosistemas que no han sido alterados en forma significativa por las actividades humanas y que contienen al menos una zona bien conservada, en la que habitan especies consideradas endémicas; es decir, que sólo habitan en esa región, así como especies en peligro de extinción. En ellas está prohibido el establecimiento de nuevos centros poblacionales.



5. ¿Cuál es la diferencia entre una reserva de la biosfera y una reserva especial de la biosfera?

R: La diferencia está dada por su extensión: una reserva de la biosfera a diferencia de la reserva especial, cuenta con una superficie mayor a las 10,000 hectáreas.

La sección de vínculos incluía organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que se dedican al estudio y conservación de la flora y fauna de México:

- *Fundación ARA, A. C.*: Fomenta la conservación de las aves silvestres y sus hábitat.
- *Pronatura, A. C.*: Desarrolla diversos proyectos de conservación de especies y hábitat en distintos lugares de la República Mexicana.
- *Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México*: Realiza múltiples trabajos de investigación encaminados al estudio y conservación de las especies, tanto dentro como fuera del país.
- *Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México*: Realiza múltiples trabajos de investigación encaminados al estudio y conservación de las especies, tanto dentro como fuera del país.
- *Ducks Unlimited de México, A. C.*: Trabaja en el estudio y conservación de ecosistemas acuáticos, como humedales y ciénegas, que tienen importancia para las aves acuáticas.

## NUESTRA HERENCIA: LA BIODIVERSIDAD DE MI TIERRA

*Eres bonita porque lo dicen las canciones de mi tierra  
y lo dice el encanto que tienen sus paisajes, flores y  
mariposas que en sus alas parecen tener grabadas  
las palabras de amor de mi tierra...*

Anónimo

**L**a estación era visitada frecuentemente no sólo por investigadores, sino también por distintos grupos indígenas de todo México. Esto llamó mucho nuestra atención así que le preguntamos a Patricia, quien nos contestó:

—Aquí en la estación contamos con un grupo interdisciplinario que se encarga de investigar la larga relación que ha existido entre la naturaleza y la cultura de los distintos pueblos indígenas que habitan el país.

—Yo recuerdo haber leído en la guía del museo que gracias a la gran diversidad biológica que existe en nuestro país, varias culturas florecieron en distintos ecosistemas —dijo Noemí—. Además mencionan que los recursos naturales de selvas húmedas, lagunas, mares o desiertos ayudaron a sostener y fundar estas admirables culturas.

—Así es, Noemí. La interacción con nuestro ambiente es muy importante y una de nuestras tareas aquí es recuperar la información que tienen distintos grupos indígenas.

En ese momento llegó Pablo.

—¿Qué cuentan de nuevo?

—Patricia nos está platicando sobre el trabajo que realizan con diferentes grupos indígenas.





—No me digan que también van a incluir una nueva sección para abordar este tema.

—Pues ahora que lo mencionas... —dijo Martín acariaciándose la barbilla.

Todas nos quedamos mirándolo con una gran sonrisa. Lamentablemente no habría tiempo de iniciar los trabajos para una nueva sección, los días estaban contados y pronto tendríamos que regresar a casa.

—Me imagino que Patricia ya les habrá contado del nuevo proyecto.

—No, Pablo. Tal vez tú les puedas contar algo al respecto. Tengo que hacer una cosa, al rato los veo.

—Pues bien, como ustedes ya saben, dependemos de la biodiversidad para muchas cosas —comenzó Pablo.

—Sin lugar a dudas, la mayoría de nuestros alimentos, medicamentos y vestidos se deben a la riqueza de genes, especies y ecosistemas —interrumpió Noemí.

—No hay que olvidar que también gracias a la biodiversidad tenemos suelos para cultivar, agua limpia, diversos climas y paisajes —agregó Martín.

—Así es, chicos. Pero también hay que recordar que de la riqueza biológica depende la conservación de la riqueza cultural de nuestra tierra. Una de las metas de este proyecto es recopilar información sobre las importantes contribuciones que han hecho los distintos grupos de indígenas en materia de uso de plantas.

—¿Ustedes tienen un número estimado de plantas útiles?

—Así es, Noemí. Hemos calculado que sean alrededor de unas 8,000 plantas útiles, 3,000 de ellas con propiedades medicinales.

—Ya me puedo imaginar todo el trabajo que tienen por delante. ¿Cómo pretenden obtener toda esa información?

—intervine.



—Principalmente con entrevistas que realizan los científicos de ciencias sociales, antropólogos y ecólogos. Se trata de estudiar los nexos entre la cultura y la ecología. Hemos aprendido que el uso, la conservación y el mantenimiento de los ecosistemas naturales es un aspecto importante de la economía de subsistencia tradicional en distintas culturas, por ser estos ecosistemas una fuente de diversos productos, como medicinas, alimentos, materiales de construcción, leña, etcétera.

Pablo tuvo que irse porque lo necesitaban en la administración, pero antes nos dijo que si de veras estábamos interesados en el tema visitaríamos la biblioteca, pues contaba con algunos artículos muy interesantes.

Después de recorrer un poco el área anexa al invernadero nos dirigimos a la biblioteca. Ahí, buscamos en la sección de etnoecología algunos artículos.

—Aquí dice que la etnoecología es el estudio del conocimiento que los grupos indígenas poseen y aplican sobre el ambiente —señaló Martín.

—Parece que a través de estudios sobre poblaciones humanas que se relacionan con sus ambientes han encontrado que el aprovechamiento de los ecosistemas por medio de recolección forma parte de una tradición cultural ampliamente compartida por sociedades autóctonas que practican la agricultura de subsistencia —comenté.

—Eso se parece un poco a lo que está de moda ahora, lo del desarrollo sustentable, ¿no? —preguntó Martín.

—Yo creo que sí —respondió Noemí—, tenemos muchas cosas que aprender de otros. Por cierto, en este diagrama se resume muy bien esto. Aquí dice que la sustentabilidad ecológica puede servir como base de la estrategia de uso múltiple para la diversificación de la agricultura tradicional. Al parecer, el seguir una estrategia de uso múltiple permite la utilización de una amplia variedad de productos.

—A ver, déjame ver —pidió Martín—. Oigan, escuchan esto, aquí mencionan cómo diversos grupos indígenas han tenido éxito haciendo un uso racional de los recursos sin descuidar la conservación de la diversidad biológica y los procesos ecológicos. Con ello se puede lograr un mantenimiento adecuado para aprovechar los recursos a largo plazo.

Los días transcurrieron con rapidez. Afortunadamente supimos sacarle jugo a nuestra estancia. La página electrónica quedaría como un fiel testigo de esto, ya que creció de forma impresionante. La posibilidad de realizar y afinar sus contenidos nos había hecho más conscientes de todo el camino que aún nos falta por recorrer. Sobre todo en lo que respecta a la parte histórica y cultural de la biodiversidad en nuestro país, la cual es muy rica.

El último día de nuestra estancia conocimos a don Goyo, quien, según nos contaron, debía tener alrededor de 100 años, aunque en realidad aparentaba unos 80.

—Así que ustedes son los famosos chicos del equipo Beta —dijo don Goyo—. Lástima que haya tenido que salir al campo a coleccionar unas piezas. Pero de mí no escapan, síganme. Esto de seguro les va a gustar.

Y lo seguimos callados hasta un pequeño edificio al otro extremo de la entrada principal.

—De seguro no se imaginan para qué los traje aquí. Pocos conocen este lugar y sé que les va a encantar.

Sacó un manojo de llaves y abrió la puerta. El lugar estaba algo oscuro, pero después de unos minutos comenzamos a distinguir los diferentes elementos que había en el cuarto; vitrinas y dioramas antiguos adornaban todos los espacios.

Justo en el centro había una moviola en donde se explicaba acerca de los primeros habitantes que llegaron a México siguiendo las migraciones de bisontes, mastodontes y mamuts.



—Esto es un pequeño teatrino en donde se explica cómo hace unos 7,000 años las familias comenzaron a formar pueblos en los que se cultivaba maíz, calabaza, frijol, chile y jitomate.

Era sorprendente ver el detalle de todas las piezas y la forma en que se podían mover.

En un apartado rincón del cuarto se encontraba un gran bulto, al acercarnos don Goyo le quitó la envoltura y nos invitó a examinarlo.

—Es una computadora, pero no veo cómo hacerla funcionar —dijo Martín.

—A ver, permítanme nada más un momento, antes que nada habrá que enchufarla.

—Miren, en la pantalla están apareciendo varias cosas a la vez —exclamé.

Se trataba de un mapa de México en el que se daba información acerca de los distintos grupos indígenas que habitan en el país.

—A ver si guardan silencio que no oigo lo que dice la computadora —protestó Anne—. Regresa la pantalla, Elena, para que podamos escuchar lo que dice.

—México es el segundo país de América con mayor número de indígenas. De acuerdo con su lengua, se distinguen 59 grupos, de los cuales los más numerosos son los nahuas y los mayas.

“La población indígena está presente en todos los municipios del país; el 15% tiene más del 70% de indígenas. La zona tropical subhúmeda agrupa a más del 30%. Una alta proporción de municipios concentran poblaciones indígenas de dos, tres o más culturas, pero son los municipios del centro de la República los que presentan una mayor complejidad cultural.”

—Todo me parece muy bien. Pero personalmente me hubiera gustado conocer al menos a algún investigador que se dedique a estas cosas —dijo Anne.

—Mira, Anne, en el menú viene algo que te podrá ser de gran utilidad —observó Martín.

—Gracias, Martín. Miren, aquí aparece la información sobre algunos investigadores.

Anne exploró todas las opciones, lamentablemente no eran muy buenas. Después de un rato imprimimos la información que nos recomendó Don Goyo:

El doctor Víctor Toledo es uno de los investigadores mexicanos más reconocidos en temas relacionados con la biodiversidad, el manejo y uso sostenido de los recursos naturales y la ecología rural. En particular, es una autoridad mundial en etnoecología, el estudio del conocimiento que los grupos indígenas poseen y aplican sobre el ambiente. Se ha destacado también por su habilidad para vincular la actividad académica con el sector social. Además de dar asesoría a grupos ambientalistas y otras organizaciones, ha mantenido una producción continua de ensayos y artículos periodísticos sobre temas ecológicos y sobre el medio ambiente. En particular, sus ensayos críticos en torno a las modificaciones de las leyes agraria y forestal han forjado la manera de pensar de numerosos académicos, administradores de recursos naturales, ambientalistas y otros actores sociales.

—¿Qué les pareció chicos?

—Toda esta infraestructura es maravillosa, don Goyo.

¿Qué piensa hacer con ella? —preguntó Martín.

—Estamos a punto de ampliar algunas salas, esto es parte de mi propuesta para el próximo año, a ver si ahora sí se me hace.

En esto estábamos cuando por el alta voz nos llamaron a todos. Don Goyo que estaba enterado de todo, nos estuvo entreteniéndolo, claro que de una manera muy educativa como después nos confesó.

Al llegar al comedor nos sorprendimos de ver a tanta gente de la estación reunida para nuestra fiesta de despedida.



Pablo no podía defraudarnos y nos preparó un banquete exquisito. Ahora nuestro único consuelo era que el campamento Biofilia nos estaría esperando, pero ésa sería otra historia.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arita, H. T., "Diversidad de mamíferos terrestres", *Ciencias*, núm. 7, 1993.
- Castelló G. y D. Navarro, *Presencia de la comida prehispánica*, Fomento Cultural Banamex, México, 1991.
- Ceballos, G., "Especies en peligro de extinción", *Ciencias*, núm. 7, 1993.
- Ceballos, G. y D. Navarro, "Diversity and conservation of mexican mammals", en *Topics in Latin American Mastozoology. History, biodiversity and education*, M. A. Mares, y D. J. Schmidley (eds.), University of Oklahoma Press, 1991.
- Challenger, A., *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro*, CONABIO, Instituto de Biología, Agrupación Sierra Madre, UNAM, México, 1998.
- Estrada, A. y R. Coates, *Selvas tropicales húmedas de México: recurso poderoso pero vulnerable*, FCU-SEP-CONACYT, México, 1998.
- Mayr, E., *Así es la biología*, Debate Pensamiento, España, 1998.
- Mittermeier, R., "Primate diversity and tropical forest: case studies from Brazil and Madagascar and the importance of megadiversity countries", en *Biodiversity*, E.O. Wilson (ed.), National Academy Press, Washington, 1988.
- Robles-Gil, P. y R. Dirzo, *Diversidad de flora mexicana*, CEMEX, México, 1996.
- Robles-Gil, P., G. Ceballos, y F. Eccardi, *Diversidad de fauna mexicana*, CEMEX, México, 1996.