

Consejería de Medio Ambiente
Consejería de Educación y Ciencia

Aula Verde

20
FEBRERO DE 2000



Educar para
la biodiversidad



JUNTA DE ANDALUCÍA

El concepto actual de *diversidad biológica* es relativamente reciente. Tuvo su origen en los trabajos de E. Norse en 1980. Era una época de gran conciencia ecológica. Había una amplia alarma social por la deforestación brutal y sin control que sufrían —y lamentablemente siguen sufriendo— las selvas tropicales, es decir los pulmones del mundo, además de otras partes de nuestro planeta. La contracción de este término en el vocablo *biodiversidad* lo verificó W. Rose durante el desarrollo de una Convención celebrada en 1985, cuyas conclusiones se publicaron tres años después. El concepto llegó a tener alcance universal a partir de la Cumbre de Río de Janeiro de 1992. Pero ha sido una palabra usada con tanta frecuencia en los últimos años, con tan variada utilización, que ha tenido notable desgaste por su propio manejo.

Tratemos de expresar lo que es biodiversidad. Pero no nos conformemos con una definición sin más. Aceptemos la complejidad de la visión para acercarnos a su comprensión. La vida es diversificación: hay en ella variedad, desemejanza, diferencia: abundancia de cosas distintas. Ese número de especies variadas coinciden en algún punto o bajo la misma condición. Hay diferencia, sí, en las formas vivientes, pero dentro de la unidad. La síntesis nos lleva al clásico axioma ecológico: todo está relacionado con todo.

En un segundo escalón vamos a tratar de expresarlo con ejemplos. Para ello tomamos paradigmas de las dos culturas: del humanismo y de la ciencia. Y no queremos disimular nuestra satisfacción al enhebrarlos con el pretexto de la biodiversidad. Aprovechamos para decir que la clave de la auténtica cultura, del verdadero progreso, es la conjunción de ambas.

A la biodiversidad nos lleva el acercamiento a la ciencia. En *El origen de las especies*, Darwin escribió que “plantas y animales muy remotos en la escala de la naturaleza, sin embargo están unidos por relaciones complejas”. Hay un hecho que ejemplifica sus palabras. Darwin describió que los abejorros, en razón de sus largas trompas chupadoras, eran los únicos insectos capaces de acceder al polen de las profundas fluorescencias del trébol rojo. Partiendo de es-



Dibujo de Francisco J. Hernández. Figura en la señalización del Itinerario Ribera de Jahúgo, tarea a cargo de Tratamientos y Proyectos Medioambientales.

Visiones de la biodiversidad

Las dos culturas y una mirada al porvenir

ta evidencia, Darwin argumentó que el éxito evolutivo del trébol rojo en Gran Bretaña era debido a la profusión de abejorros en el país. Un entomólogo dio a conocer que abundaban más los nidos de dichos insectos en las cercanías de las ciudades; la causa era la ausencia de ratones campestres, depredadores de panales y larvas de abejorros. Darwin consideró que la mengua de ratones era debida a la gran cantidad de gatos que había en los entornos urbanos observados por el entomólogo. En fin, un científico alemán de la época razonó que, en resumidas cuentas, los gatos eran los responsables de la abundancia del trébol rojo en los campos ingleses.

A la biodiversidad nos lleva el humanismo. Recordemos este pasaje del capítulo 50 de la primera parte del *Quijote*, cuando el caballero manchego expone su vehemente discurso ante

el canónigo: “Ofrécese a los ojos una apacible floresta de tan verdes y frondosos árboles compuesta, que alegra la vista su verdura, y entretiene los oídos el dulce y no aprendido canto de los pequeños, infinitos y pintados pajarillos que por los intrincados ramos van cruzando. Aquí descubre un arroyuelo, cuyas frescas aguas, que líquidos cristales parecen, corren sobre menudas arenas y blancas pedrezuelas, que oro cernido y perlas puras semejan”. Evoquemos estos versos de Garcilaso de la Vega, que en la *Égloga II*, pone en boca de Albanio: “Las flores, a los ojos ofreciendo/diversidad extraña de pintura/diversamente así estaban oliendo”. Rememoremos esta estrofa de Cristóbal de Castillejo: “Los pescados de la mar,/árboles, hierbas y plantas,/con diversidades tantas/que no se pueden contar/en presencia;/ porque aquella diferencia/ y diversidad de cosas/ las hace muy más hermosas/y de mayor excelencia”.

La biodiversidad nos lleva hacia el porvenir. En la página de Internet de la ONG *Greenpeace*, en el apartado “Biodiversidad”, encontramos entre otros conceptos clarividentes, este que citamos: la necesidad de mantener un ecosistema diverso y proteger a los demás seres vivos de este planeta va más allá de razones meramente “románticas”; su finalidad es la de asegurar que cada ecosistema dispondrá en el futuro de los medios necesarios para hacer frente a las eventualidades que se le presenten y asegurar así su supervivencia. En el número 241 de la revista *Integral* aparece

una entrevista del periodista Carlos Fresheda con Julia Hill, la admirable ecologista que ha permanecido durante dos años encaramada a una secuoya gigante para salvarla de ser talada. Queremos transcribir una de sus respuestas: “Si algo he aprendido del árbol han sido precisamente dos lecciones magistrales. La primera es el valor de la diversidad, el respeto a la increíble riqueza de las formas de vida. La segunda es la conexión: todos dependemos de todos, y la destrucción del medio ambiente no es más que un reflejo de la destrucción misma del hombre. Esa es la razón última por la que estoy aquí: para hacer reflexionar a la gente sobre la dinámica destructiva de nuestra sociedad. Si la Naturaleza muere, morimos nosotros” ■

El Proyecto *Agenda Sistemática 2000 (SA-2000)*, presentado en 1994 por la *Society of Systematic Biologists*, la *American Society of Plant Taxonomists* y la *Willi Hennig Society*, se inicia con el siguiente relato: "Imaginemos por un momento que el hombre –gracias a los grandes avances tecnológicos de este final de siglo– descubre un planeta con vida, en donde existe gran diversidad de formas biológicas desconocidas para él. Atraídos por las posibilidades de aquellas ignoradas formas de vida, los científicos de la Tierra dedicarían un gran esfuerzo para registrar la diversidad de aquel nuevo planeta milagroso". Irónicamente este relato no es de ciencia-ficción, puesto que tan codiciados bienes se encuentran en nuestro planeta.

La Sistemática Biológica, a pesar de sus 200 años de historia, aún está muy lejos de cumplir su principal objetivo: describir, inventariar y cartografiar toda la diversidad biológica del planeta. En esta línea, la sistemática biológica ha tenido tres grandes momentos, muy vinculados a periodos concretos de la humanidad. La Imprenta y los avances en Náutica constituyeron hechos definitivos para generar durante el Renacimiento una visión mucho más amplia del mundo. Los grandes descubrimientos geográficos sirvieron sobre todo para el reconocimiento de nuevas floras y faunas, que abrieron nuevas esperanzas panacéicas a un viejo mundo anquilosado por un medioevo estéril. Los imperios rivalizaron por encontrar nuevos animales, plantas y minerales útiles, dando un gran apoyo financiero a los naturalistas que participaron en numerosas expediciones. Los bestiarios y herbolarios eran las únicas obras –maravillosamente mágicas– que recogían el acervo de conocimientos sobre zoología y botánica. La difusión gracias a la imprenta de estas obras carentes del mínimo rigor, obligaron a los editores a solicitar revisiones con carácter científico en estas materias.

El Renacimiento supuso incrementar diez veces el mundo natural conocido. Así de las poco más de tres mil plantas descritas hasta entonces se pasará en casi un siglo hasta las treinta mil. La expectación suscitada por las codiciadas panaceas era tan grande, que al no encontrarse se produjeron grandes decepciones, y en consecuencia muchos proyectos y expediciones se abandonaron.

En la Ilustración, ante una Europa nueva-

mente en crisis parecía lógico que aquel movimiento depositara en la ciencia una gran esperanza. La ciencia se hace pública y el afán por aportar nuevos conocimientos supe-
ra a la fiebre panaceica renacentista. Linneo se constituyó en el máximo exponente de la sistemática biológica. El botánico sueco, además de afianzar el sistema binomial de nomenclatura y de proponer un siste-

ficar la mayoría de las especies (la estimación aceptada hoy es de alrededor de 5.000.000 y sólo se han descrito 1.500.000); se desconoce en gran parte el papel de las distintas especies en el mantenimiento de los sistemas naturales; y la mayor parte de ellas no se sabe en qué medida están amenazadas. Sabido es que la pérdida de biodiversidad tiene repercusiones globales

en los sistemas naturales y económicos; así, pues, la preocupación por ella debe tener una dimensión universal.

Al ritmo actual de inversiones que las naciones dedican a los estudios sistemáticos y taxonómicos, hasta bien avanzado el siglo XXII no se podrá contar con un registro apropiado de todos los organismos que pueblan nuestro planeta, y en consecuencia no se podrá disponer toda la información básica para el desarrollo de las demás disciplinas biológicas.

Este déficit de conocimientos no supondría una preocupación sino fuera por que, de mantenerse los niveles de agresión de la actividad humana sobre la

biosfera, las posibilidades de una extinción masiva de especies son cada vez más reales. Algunos autores estiman una pérdida de 60.000 especies de plantas antes del año 2025, en su gran mayoría de bosques tropicales. La urgencia es por tanto obvia. En consecuencia, es prioritario afianzar los compromisos del Tratado sobre Biodiversidad que surgió en la Cumbre de Río de Janeiro. Para descubrir, describir y clasificar todas las especies

vivientes se requiere una inversión internacional de tres mil millones de dólares anuales durante los próximos quince años. Por todo ello, la Sistemática Biológica, al igual que en el Renacimiento y la Ilustración, revive y se sitúa en una posición preeminente de la Ciencia, surgida en esta ocasión desde una situación de crisis.

Es claro que aún no conocemos nuestro mundo. Es menester un incansable esfuerzo para intentar conocerlo, para tratar de comprenderlo ■

◆ Enrique Salvo Tierra

El trabajo sobre el que está basado el artículo que presentamos apareció en la publicación de la Universidad de Málaga *Encuentros en la Biología* nº 37, con el título "La Sistemática Biológica, Ciencia viva"



Aún no conocemos nuestro mundo

ma de clasificación mecánico de las plantas según los caracteres sexuales, centró sus esfuerzos en *registrar toda la creación*, gracias al apoyo incondicional de su monarca que le permitió contar con un amplio equipo de corresponsales distribuidos por todo el mundo. Nunca en la historia de la sistemática biológica se describieron tantos taxones en tan poco tiempo, lo que obligó a sentar las bases fundamentales de los juegos de sistematización modernos. En cualquier caso, la Sistemática, al igual que las demás ciencias biológicas, tendrá su período de máximo esplendor durante el último medio siglo, ciertamente a remolque de los grandes avances tecnológicos.

Sin embargo, como decíamos al principio, el conocimiento de la diversidad biológica del planeta es aún muy deficiente: quedan por identi-

La Biodiversidad

Esta es una recreación de un paisaje virtual transformado desde la óptica de la biodiversidad, inspirada en un propuesta de Wilson (1992).

En él los tamaños relativos de cada uno de los seres vivos representados, se corresponden proporcionalmente con el número de especies científicamente conocidas en su grupo, aunque no se han considerado algunos organismos como los virus. Por ejemplo el más grande es un insecto, un escarabajo como no podía ser menos, que representa las 800.000 especies del grupo, y el más diminuto un ser humano, que abanderará las escasas 4.000 especies de su grupo, los mamíferos.

La distribución cuantitativa es la siguiente:

- 1 Artrópodos Insectos, 800.000
- 2 Plantas superiores, 248.400
- 3 Resto de artrópodos (arañas, ciempiés y cangrejos), 200.000
- 4 Hongos, 69.000
- 5 Moluscos (caracoles, almejas, calamares), 50.000
- 6 Protozoos (organismos unicelulares), 30.800
- 7 Algas, 26.900
- 8 Peces, 19.056
- 9 Plelmintos (gusanos planos), 12.200; Nemátodos (gusanos redondos), 12.000; Anélidos (lombrices), 12.000
- 10 Aves, 9.040
- 11 Cnidarios y ctenóforos (corales y medusas), 9.000
- 12 Poríferos (esponjas), 5.000
- 13 Reptiles, 6.300
- 14 Equinodermos (estrellas y erizos de mar), 6.100
- 15 Microorganismos procariontes (bacterias y cianobacterias), 4.800
- 16 Anfibios, 4.200
- 17 Mamíferos, 4.000

Diversidad biológica y biodiversidad

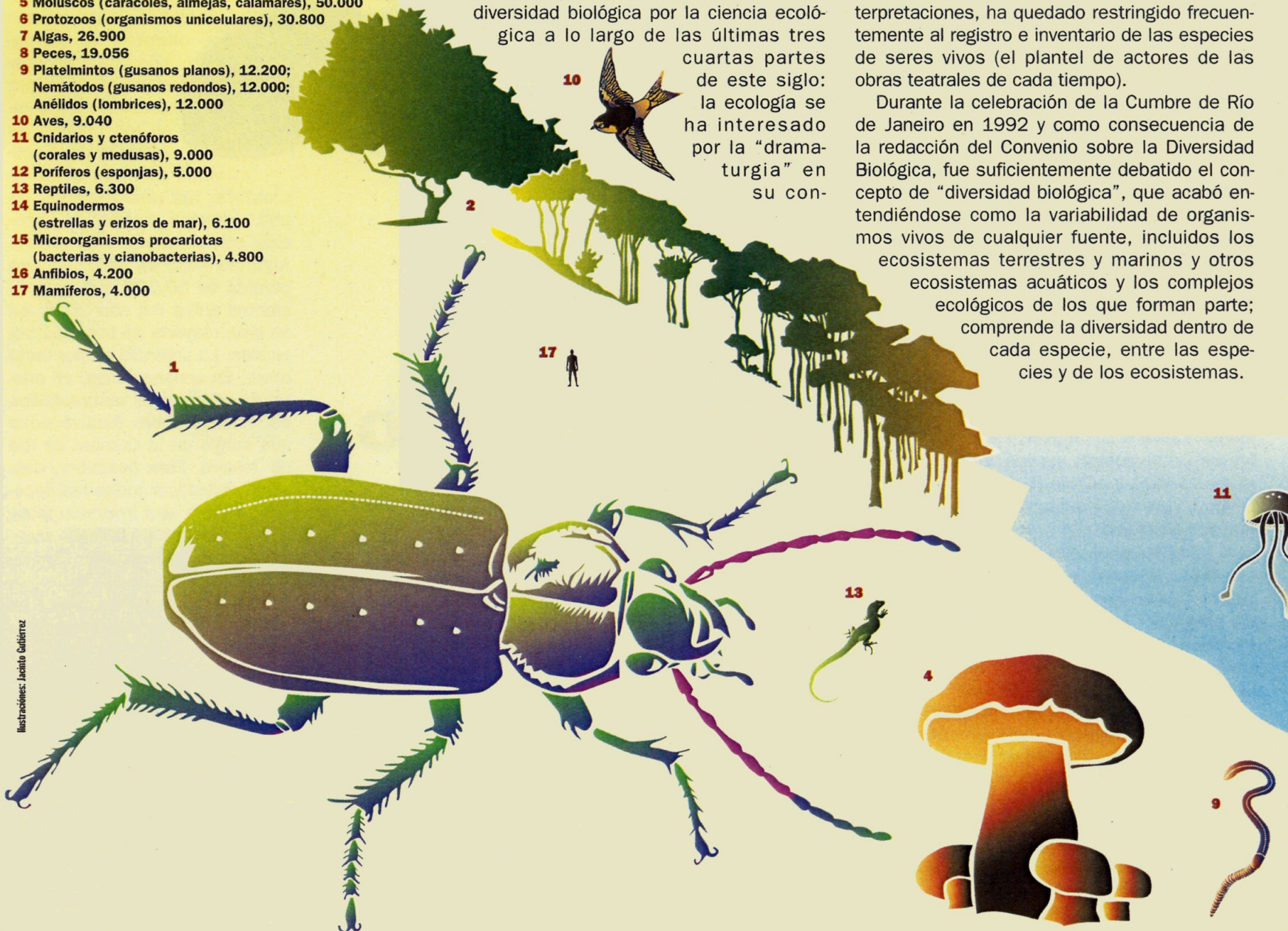
Desde la aparición de la vida en los océanos primitivos de nuestro planeta, comenzó a escenificarse sin solución de continuidad lo que podría describirse con algo de imaginación como el "teatro de la vida". Los distintos actores que han venido participando en el mismo representarían a las especies de seres vivos, que se adaptan a ambientes cambiantes (los múltiples escenarios de la obra teatral), en un contexto o trama que varía con el tiempo (el propio desarrollo de la obra es la evolución biológica). Con este símil puede entenderse el tratamiento que ha recibido el estudio de la diversidad biológica por la ciencia ecológica a lo largo de las últimas tres

cuartas partes de este siglo: la ecología se ha interesado por la "dramaturgia" en su con-

junto: las especies (y los especímenes o número de individuos que integran cada especie), sus interrelaciones y las relaciones de estos seres vivos con su medio.

Este interés por la diversidad de los seres vivos no es, por tanto, algo nuevo, pero sí ha cobrado en la actualidad un nuevo auge y expectación, y además también ha adquirido nuevos matices. Básicamente los ecólogos han tratado la diversidad biológica como expresión de la organización de los ecosistemas, mientras el término "biodiversidad", posterior al de diversidad biológica y popularizado a partir de los años ochenta, aún refiriéndose en esencia al mismo contenido conceptual, pese a sus distintas interpretaciones, ha quedado restringido frecuentemente al registro e inventario de las especies de seres vivos (el plantel de actores de las obras teatrales de cada tiempo).

Durante la celebración de la Cumbre de Río de Janeiro en 1992 y como consecuencia de la redacción del Convenio sobre la Diversidad Biológica, fue suficientemente debatido el concepto de "diversidad biológica", que acabó entendiéndose como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.



adimaginada

El éxito del término “biodiversidad”, la profusión de textos que ha protagonizado en los últimos años y la afortunada acogida que ha tenido tanto en el mundo conservacionista, como entre los políticos o entre distintos sectores sociales vinculados con el medio ambiente, incluyendo el económico y empresarial, ha conducido a una identificación cada vez más estrecha entre biodiversidad y diversidad biológica.

Sólo habría que buscar aquellas publicaciones cuyo contenido estuviese identificado por la palabra clave “biodiversidad” o utilizar cualquier buscador en Internet de sitios web dedicados a la “biodiversidad” o “biodiversity”, para dimensionar en su justa medida la enorme implantación social de este concepto.

Hacia la biodiversidad desconocida

Tradicionalmente, el principal vehículo para el conocimiento de la biodiversidad ha sido el constituido por la taxonomía y la sistemática biológica, es decir: la ordenación en un sistema jerarquizado de los distintos tipos de seres vivos en grupos o taxones y la clasificación de los mismos atendiendo a su origen filogenético.

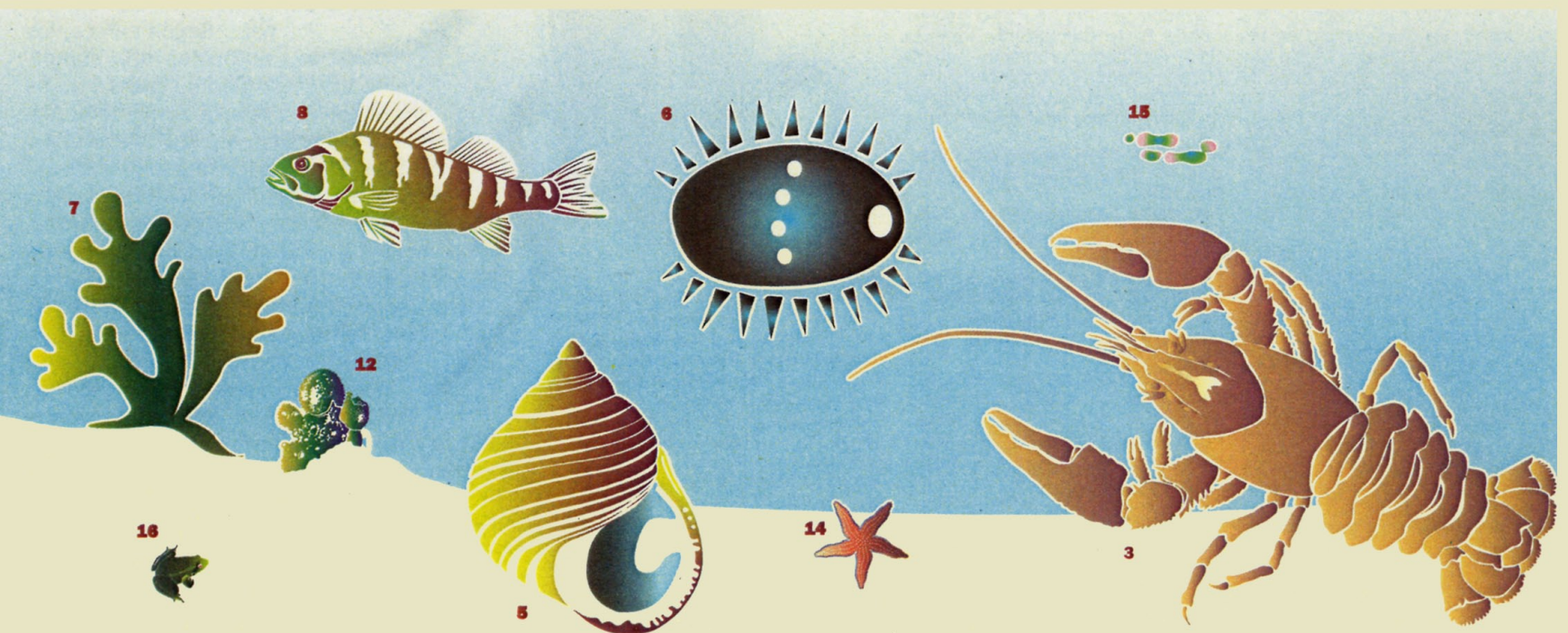
Estas ciencias biológicas suelen ser, para quienes se adentran en su conocimiento, poco entendidas y no deseadas en exceso, bien por su carácter eminentemente descriptivo y compilatorio, o lo que es peor, por su tratamiento memorístico, cuando es necesario en-

frentarse a su estudio. Esto debimos pensar más de un estudiante de biología promoción tras promoción en pleno baile mental de nombres latinos de especies, géneros, familias, órdenes, clases, y divisiones y filos.

La amplitud de visión de las cosas que permite el paso del tiempo, junto a las experiencias tanto vitales como las relacionadas con el desarrollo de una determinada actividad, acaban poniendo muchas de esas cosas en su sitio. Algo de eso debió sucederme en mi forma de entender la taxonomía y sistemática biológica, y la trascendencia que tienen en la comprensión de la importancia de la Biosfera y la necesidad de su conservación. Sólo a través de ellas y su relación directa con la historia filogenética de los seres vivos, hemos podido acercarnos al concepto de diversidad biológica o biodiversidad. Y parece que esto es cierto, que sólo nos hemos acercado, porque el 1.800.000 especies conocidas y descritas científicamente –unido al grupo de especies fósiles, unas 300.000–, con gran probabilidad no representa más que la punta del gran “iceberg” de la biodiversidad. Además ese “iceberg” está construido no sólo con un buen número de especies distintas, sino también con la variabilidad genética y molecular intrínseca de las mismas y con otros valores propios de ellas, como los recursos que ofrecen al ser humano (aprovechamientos, oportunidades para la economía), actividades tradicionales

Diversidad dentro de cada especie (genética)	Diversidad entre especies (taxonómica)	Diversidad de los ecosistemas (ecológica)
	Reinos	Bioregiones
	Filos	Paisajes
	Familias	Ecosistemas
	Géneros	Hábitats
	Especies	Nichos
Poblaciones	Poblaciones	Poblaciones
Individuos	Individuos	
Cromosomas		
Genes		

En este cuadro adaptado de Pascual (1997), se expresa que el principal objeto de estudio de la biodiversidad, entendida en su acepción más amplia, es la población (conjunto de individuos de una misma especie que viven en un mismo lugar determinado), porque sobre ella convergen tanto la diversidad genética, como la taxonómica o la ecológica.



La Biodiversidad

6

sobre su uso y gestión o las implicaciones culturales y sociales relacionadas con la propia biodiversidad.

La biodiversidad catalogada (la punta del "iceberg") es la que conocemos, pero es algo más seguro que una mera intuición, el hecho de que la diversidad de vida en el planeta Tierra es muchísimo mayor que esa biodiversidad catalogada. Para colmo, no sólo desconocemos el número de especies que existen en el planeta, sino también el rango de las mismas: ¿sabemos realmente si el número de especies se corresponde con algún que otro millón, decenas de millones o quizá centenas de millones?

Que la biodiversidad es aún una gran desconocida parece una realidad irrefutable, pero no lo es menos la certeza de que al actualizar el catálogo de especies a lo largo de los últimos veinte años, en determinados grupos el ingreso de nuevas especies ha sido escaso o nulo; en cambio en otros se ha producido un espectacular incremento. Se deduce de aquí que la profundización en la investigación de determinados grupos de seres vivos no nos debe aportar ninguna sorpresa, por tratarse de grupos muy bien conocidos, estudiados y por tanto descritos y censados; en cambio en otros grupos, es de esperar que el número de especies incorporadas sea proporcional al grado de la investigación realizada sobre el mismo. Esta situación deja traslucir la verdadera limitación del conocimiento de la biodiversidad por el ser humano: su interés por ella y su capacidad de acceso, estudio e investigación.

Las aves han despertado la curiosidad del hombre desde antiguo y muchas personas se

han interesado por la Naturaleza, precisamente a través de las aves. Se podría decir, exagerando con seguridad, que gran parte de los naturalistas de este siglo han sido realmente ornitólogos vocacionales y curiosamente en no pocos casos el asociacionismo ambiental y el movimiento ecologista emana precisamente del seno de grupos de observadores y estudiosos de las aves. Este interés puede que no haya surgido casualmente y sí en cambio se deba a la belleza de estos animales, a la facilidad con que pueden ser observados o a su superioridad respecto al ser humano en una capacidad ancestralmente anhelada: el vuelo. Por tanto, no es esperable que un número elevado de especies no conocidas pase a engrosar el catálogo de la avifauna, con 9.040 especies inventariadas hoy en día.

En cambio existen grupos en los que el número de especies se ha ido incrementando progresivamente conforme se ha avanzado en su conocimiento. Éste es el caso de los artrópodos, los insectos concretamente y muy particularmente los escarabajos. No debe resultarnos raro tampoco que la mayor parte de las especies vegetales sean plantas con flores, por la coevolución que insectos y fanerógamas han mantenido a lo largo de su historia biológica. Se conocen aproximadamente un millón de espe-

cies de animales invertebrados artrópodos, lo que demuestra el gran éxito evolutivo del grupo y su capacidad de colonización de los medios aéreo y acuático. Artrópodos son las arañas, los ciempiés, los cangrejos y los insectos; éstos últimos abarcan prácticamente 800.000 especies –que muy posiblemente no constituyan más que el 10% de los insectos del planeta–, de las que unas 300.000 son escarabajos. Según esto, no nos debería causar extrañeza esa "inmoderada afición de Dios por los escarabajos" que tan irónica pero nada descabelladamente apuntara J.B.S. Haldane (1892-1964), al analizar objetivamente los resultados de lo que debió ser la creación divina.

Los escarabajos son animales relativamente pequeños, a menudo ínfimos, ocupan hábitats frecuentemente inaccesibles –como la copa de los grandes árboles de las pluvisilvas tropicales– y aunque también han despertado el interés y la curiosidad de muchos naturalistas, su caso no es comparable al de las aves. Teniendo en cuenta el ritmo al que se han ido incorporando nuevas especies a este grupo, cabría esperar que en los próximos años el número fuera creciendo progresivamente de una forma acelerada, tanto por los avances en la tecnología de la investigación científica como en las posibilidades de acceso a los hábitats de estos seres vivos. La estimación establece que la proporción actualmente conocida de artrópodos respecto a otras especies de seres vivos se queda bastante corta, ya que éstos deben constituir entre el 80 y el 90 % de todas las especies de organismos vivos. Les queda mucho trabajo por delante a los zoólogos en general y a los entomólogos en particular para que la biodiversidad catalogada comience a aproximarse a la diversidad de vida del planeta. Según parece, los botánicos han cumplido bastante bien su tarea y no se sospecha que vaya a aumentarse demasiado el catálogo de las 248.400 especies de plantas superiores conocidas.

Pues bien, si éste es el panorama que afecta a las especies visibles, conspicuas, que viven en ecosistemas relativamente bien estudiados, ¿qué decir de los seres microscópicos, los organismos unicelulares y las formas acelulares, virus, que existen en los distintos medios de nuestro planeta, e incluso de los recientemente debatidos nanobios?, ¿y de aquellas otras que viven en medios tan "inaccesibles" como los océanos?

El reto para hacer aflorar a la superficie el "iceberg" de la biodiversidad está sobre los hombros de la comunidad científica internacional, pero el conjunto de la sociedad mundial tiene mucho que aportar en ese reto.

En el año 1992 tuvo lugar en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. En el seno de aquella cumbre fue debatido y vio la luz el Convenio sobre la Diversidad Biológica, que entró en vigor el 29 de diciembre de 1993, habiendo sido suscrito por España junto al resto de la Comunidad Europea el 21 de diciembre de ese mismo año. Desde entonces, el día 29 de diciembre es celebrado internacionalmente como el Día de la Diversidad Biológica.

El Convenio respondió a la demanda internacional de conservación de la biodiversidad (incluyendo los recursos genéticos, las especies y los ecosistemas), utilización racional de los recursos biológicos y reparto equitativo del beneficio generado por su uso. La biodiversidad empezaba a ser considerada como una cuestión no sólo ambiental, sino también económica, cultural y social.

Como consecuencia de la implantación del Convenio que fue

firmado por más de 150 países, cada Parte Contratante –países que ratificaron el mismo–, quedó comprometida al desarrollo de estrategias o planes que recogieran la problemática real de su territorio:

Estrategia de la Comunidad Europea en materia de Biodiversidad.1998.

Estrategia Española para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica.1999.

Estrategia Navarra para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica y Plan de Acción (1999-2004). 1999.

En Andalucía se han venido desarrollando los trabajos preliminares para la redacción de la **Estrategia Andaluza para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica** a instancias de la Consejería de Medio Ambiente, para continuar su maduración con fases posteriores de participación, debate y reflexión por áreas temáticas o mesas sectoriales, estan-

do prevista la conclusión del proceso a lo largo del año 2000. Las finalidades de esta **Estrategia Andaluza sobre Biodiversidad**, así como de la **Estrategia Andaluza de Educación Ambiental** que ha comenzado a recorrer los primeros pasos de su elaboración muy recientemente, han sido consideradas en la "Agenda 21 Andalucía", que constituye la base del **Pacto Andaluz por el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible**, cuyo refrendo en Andalucía tendrá lugar así mismo durante el año 2000 ■



La Biodiversidad

¿La última extinción?

Está aceptado que la vida apareció en la Tierra hace 3.500 millones de años, pero tal vez fue hace 4.200 millones, ya que existen fósiles-reliquias de algas verde-azuladas de 3.500 millones de años de antigüedad, pero la ausencia de un registro fósil de la vida primitiva anterior no ha permitido concretar con más exactitud el momento del origen de las primeras formas vivas. En todo ese tiempo de historia de la vida en el planeta Tierra, la evolución de los seres vivos no ha sido precisamente regular y homogénea, sino que ha estado salpicada desordenadamente de grandes altibajos, de momentos de esplendor y de tremendos momentos catastróficos, todos ellos achacables a causas naturales, fundamentalmente geológicas, climáticas y cósmicas. Las “naturocatástrofes” dieron lugar a grandes “naturoextinciones” en las que desaparecieron de forma natural un número importante de especies que permitieron el origen y expansión de otras nuevas. Cinco han sido las “naturoextinciones” acaecidas en la historia natural, la primera hace 440 millones de años y la “penúltima” hace 65 millones de años, con la desaparición de los dinosaurios, dominantes en el periodo anterior, que favoreció la diversificación de los mamíferos.

Ésta de hace 65 millones de años la hemos señalado intencionadamente como “penúltima” porque ¿estará comenzando la que será la definitiva y última gran extinción, como auguran algunos autores? Se han aportado razonamientos, argumentos y alguna prueba que pretenden apoyar esta idea. Lo cierto es que existe una diferencia importante entre las cinco anteriores y ésta. Mientras aquéllas fueron extinciones que se debieron a causas con un origen en las entrañas de la propia Naturaleza, la que puede ser la sexta extinción tiene un origen bien distinto, en el que el hombre es el protagonista principal. Se trata más bien de una “antropoextinción” causada por la acción del hombre en la Tierra, cuya tasa de extinción podría llegar a ser 400 veces superior a la de nuestro pasado geológico reciente.

La actividad humana actual arrastra graves amenazas para la biodiversidad: destrucción de hábitats y desaparición de ecosistemas, sobreexplotación de especies y recursos naturales en general, contaminación del medio, cambio climático global e invasión por vía artificial de especies exóticas; amenazas que no sólo atentan contra la biodiversidad sino contra el propio significado de la evolución de los seres vivos: ¿podrá continuar el proceso de aparición de nuevas especies —es-

peciación— como consecuencia de la selección natural y la especialización, ya que los areales naturales están cada vez más restringidos y las superficies naturales disponibles tal vez no tengan las dimensiones suficientes para permitir una especiación como la que hasta ahora hemos conocido?

Las medidas diseñadas y puestas en práctica en todo el mundo para contrarrestar la pérdida acelerada de biodiversidad, están concebidas sobre el presupuesto de la biodiversidad catalogada pero no sobre la *biodiversidad imaginada*.

La paradoja acerca de la conservación de la biodiversidad existe y adquiere una dimensión cada vez mayor. Las estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad basadas en la ordenación y gestión de los recursos naturales y conservación en los espacios naturales protegidos, con acciones de conservación “in situ” y/o “ex situ” que emplean distintas técnicas, algunas realmente innovadoras, así como la extensión de las prácticas de desarrollo sostenible y de participación ciudadana, constituyen el principal banco de recursos para la conservación de la biodiversidad, pero conforme se avanza en su conocimiento y conservación, prosigue el proceso irreversible de desaparición de especies. Las estimaciones apuntan a que sólo se podrá llegar a conocer el 60 % de la biodiversidad imaginada, pues el 40% desconocido, desaparecerá irremediabilmente.

Esta visión antropocéntrica de la paradoja humana hacia la biodiversidad alcanza una complejidad mayor debido a distintos aspectos dispersos e influyentes: no sólo se estima ese 40 % de biodiversidad desconocida, sino que además desconocemos los servicios ecológicos y productos y recursos en suma, que ofrece tanto esta biodiversidad desconoci-

da, como —lo que es más grave—, la biodiversidad catalogada. Ignoramos el alcance de la influencia antrópica sobre los ecosistemas en aspectos no conocidos hasta ahora, como la introducción de especies foráneas —y dispersión verdaderamente incontrolada en prácticamente todos los medios— y su competencia ecológica con las especies autóctonas o la hibridación vegetal promovida por el hombre y, cómo no, la manipulación genética de los seres vivos para satisfacer distintas demandas humanas. La conservación de las poblaciones de determinadas especies requiere un conocimiento previo de sus requerimientos ecológicos que a menudo no está apenas contemplado en la planificación; por ejemplo la metamorfosis que sufren los insectos hace que las distintas fases por las que discurre la vida del animal tenga unas exigencias ecológicas muy diferentes entre sí, y para ello es fácil imaginarse la abismal diferencia existente entre el cuerpo de una larva y de una mariposa en que luego se convertirá y cuán distintos son los nichos que ocupan. O bien otro ejemplo podría ser la edad de la población. Una población constituida mayoritariamente por individuos adultos, como una masa arbórea antigua, en la que no se produce la renovación reproductiva y por tanto no hay un flujo de incorporación de individuos jóvenes a la misma, está indefectiblemente abocada a la extinción.

¿Asistimos entonces a la última extinción? Me quedaría con las respuestas emanadas por la convergencia de las teorías de Lovelock y de Wilson respectivamente. Lovelock en su teoría **Gaia** reflexiona sobre un futuro esperanzador para la *madre Tierra*, de modo que igual que las especies mantienen los ecosistemas de los que forman parte, el gran ecosistema, la Tierra, se mantendrá por la interacción del conjunto de sus ecosistemas. Por su parte Wilson, habla de la **biofilia** refiriéndose a esa vinculación emocional innata de los seres humanos con otros seres vivos y con la Naturaleza en general (cualquier niño pequeño expresa con sus lápices paisajes idealizados de naturaleza y vida: montañas, ríos, árboles, animales y nubes). El hombre necesita de la Naturaleza. ¿Y la Naturaleza?, ¿podría prescindir del hombre? ■



La Unión Mundial para la Naturaleza, UICN, que desde su fundación en 1948 agrupa a estados soberanos, agencias gubernamentales y organizaciones no gubernamentales, tiene editados unos interesantes documentos que han supuesto una referencia obligada en la planificación de la conservación del medio ambiente de buena parte de los países del mundo. Es el caso de la **Estrategia Mundial para la Conservación** (1980), elaborada conjuntamente con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y el documento **Cuidar la Tierra** (1991). O la **Estrategia Global para la Biodiversidad** (1992), con la colaboración del Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el PNUMA, y la **Guía del Convenio sobre la Diversidad Biológica** (1996) ■

La conservación de la biodiversidad es la condición máxima de sostenibilidad del sistema global de funcionamiento de la Tierra como ecosistema. Incluye aspectos tan trascendentales como el mantenimiento de la composición actual de los gases atmosféricos o la regulación de los ciclos de la biosfera, entre ellos el del agua o el del nitrógeno. Como ejemplo, un solo árbol de un bosque tropical devuelve a la atmósfera en sus cien o más años de vida 7,5 millones de litros de agua.

La Tierra en general y cada país en particular poseen tres tipos de bienes: materiales, culturales y biológicos. Tendemos a pensar que los dos primeros son los únicos que cuentan en nuestras vidas, pero la riqueza biológica tiene tanta importancia o más que aquéllos. No obstante, para que sea posible su conservación y disfrute es necesario que la población asuma las correspondientes actitudes y valores.

Los valores asociados a la biodiversidad pueden clasificarse en éticos, estéticos, económicos directos y económicos indirectos. Debe insistirse en especial en los primeros para no dejar reducido su interés a una simple cuestión práctica. Los valores económicos, por otra parte, lo son en cuanto contribuyen a un desarrollo humano más armonioso, garantizando el futuro del hombre y su medio.

Valores éticos

Se fundamentan en el derecho que tienen todos los seres vivos a existir. Inspirado por convicciones religiosas, filosóficas o culturales, el ser humano ha ido descubriendo el valor de la vida. Si bien la perspectiva occidental ha sido más antrópica y ha considerado las otras formas de vida, casi de forma exclusiva, como fuente de sustento, explotación o diversión, las culturas orientales han sido más respetuosas y han valorado la expresión de la vida a través de cualquiera de sus seres. Uno de sus fundadores, Buda, se cuestionaba si los seres humanos tienen derecho a matar o infringir daño a los animales.

Con todo, el valor de las otras formas de vida ha ido creciendo y ha sido incorporado progresivamente a nuestra cultura. Hace dos siglos se permitía en Inglaterra al dueño de un caballo golpear a su animal hasta matarlo, algo que hoy nos repugna y está, además, castigado en casi todos los códigos penales de los países occidentales. La simpatía con la que cuentan los movimientos proteccionistas (sean del linco, las focas o las ballenas), la sensibilidad frente a los incendios forestales o el rechazo de amplios sectores de la población a la caza, furtiva o no, dan cuenta de la asimilación del valor de la vida en la cultura occidental. El precepto dado en la Biblia de “mandar en los peces del mar, en las aves del cielo, en las bes-



Valores de la biodiversidad

tias y en toda la Tierra” (Génesis 1,26) está pasando a ser interpretado como una responsabilidad de nuestra especie por conservar y mantener un admirable patrimonio natural que comparte con nosotros la existencia. El biólogo D. Ehrenfeld expresaba esta actitud hacia la conservación de especies y comunidades “porque existen y porque esta existencia no es sino la expresión actual de un proceso histórico, de inmensa antigüedad y majestad, que continúa. La existencia, desde hace mucho tiempo, de la Naturaleza trae consigo el inapelable derecho de continuarla”.

Valores estéticos

Los seres vivos son una fuente permanente de belleza; tanto si los observamos separadamente como dentro de un paisaje, producen una impresión entre la contemplación y el asombro que ha cautivado a científicos, viajeros, excursionistas y a todo el mundo que se ha acercado a ellos. La observación de la naturaleza nos ha llevado a grabarla, filmarla o fotografiarla para poder observar desde las selvas remotas a los fondos abisales. Pero, sin necesidad de recurrir a entornos tan lejanos, la simple apreciación de nuestro alrededor puede, igualmente,

cautivarlos e incluso el insecto más corriente observado con detalle puede llegar a sorprendernos. C. Levi-Strauss comentó en alguna ocasión que “cada especie es un tesoro irremplazable igual a los trabajos de arte que conservamos religiosamente en los museos”.

La belleza y otros valores gratuitos deben ser presentados por los educadores tanto como revulsivo de los valores sociales imperantes como para desarrollar una dimensión presente en todos los seres humanos y esencial para su desarrollo, de enorme importancia en ciertos periodos, como el siglo de oro griego o el Renacimiento, y permanente a lo largo de nuestra historia.

Valores económicos directos

Proteger los ecosistemas, por muy importantes que estos sean, no significa, en ningún modo, el mantenimiento de santuarios de espaldas a las actividades humanas. Hubo un tiempo, influenciado por las teorías conservacionistas más ortodoxas, en las que se decretaba la existencia de espacios naturales que quedaban abiertos a los especialistas y vedados, no sólo a la población en general para su disfrute, sino incluso a los propios pueblos, que habían



Por su privilegiado enclave geográfico, España conserva importantes tasas de biodiversidad. Las ilustraciones son muestras de rincones del Cortijo de Belén, en Granada. En ellas pueden apreciarse, conviviendo, tres de nuestros sistemas vegetales más representativos: el bosque caducifolio, la vegetación de ribera y el encinar mediterráneo. (Fotos del autor del artículo).

vivido durante siglos en ellos y de ellos. De esta manera se provocaba un sentimiento de hostilidad entre los habitantes más próximos que, en algunos casos, derivaba en actitudes de enfrentamiento contra los propios espacios (incendios, caza furtiva, introducción de ganado, etc.). Afortunadamente, esta visión ha ido cambiando y hoy no se entiende la protección ambiental sin la participación de las poblaciones implicadas. Por lo general éstas han hecho, históricamente, un uso sostenido de los recursos —que puede y debe seguir haciéndose— como muestra, además, de que la gestión sostenible de los mismos es posible y viable. Uno de los ejemplos más relevantes lo ofrece el “movimiento seringueiro” en el Amazonas, constituido por trabajadores que extraen el caucho de los árboles de forma sostenible, demostrando así cómo se pueden extraer recursos respetando el medio, incluso en una de las zonas ecológicamente más importantes del planeta. Cuando las poblaciones viven integradas en sus entornos se convierten en sus principales defensores, garantizando así la conservación de los mismos. Además de la explotación sostenida de los propios recursos, la biodiversidad ofrece también otras posibilidades de enorme interés para los seres humanos:

a. como fuente de medicinas

Mil seiscientas especies vegetales se emplean actualmente con éxito en el campo de la medicina. Los ingredientes activos de, al menos, una

tercera parte de los medicamentos utilizados por nuestra civilización provienen, directamente o como derivados de plantas silvestres, hongos y otros organismos procedentes, especialmente, de las selvas tropicales. La morfina, quinina y los antibióticos son los más conocidos. Pero la búsqueda continúa, y así, desde 1990, se investiga sobre la gliotoxina, sustancia extraída de un hongo que promete proporcionar la clave para hacer los órganos trasplantados invisibles al sistema inmunológico sin comprometer otras funciones y, tal vez, permita también elaborar nuevos fármacos contra el cáncer.

Recordemos la procedencia del ácido acetilsalicílico, que se acumula en las cortezas arbóreas del género *betula*, o la penicilina (hongos del género *penicillium*). Las algas y algunas fanerógamas pueden purificar el agua de metales pesados y la aplicación de microorganismos a la degradación de compuestos químicos persistentes constituye una de las aplicaciones más prometedoras de la biotecnología. Con el mantenimiento de la biodiversidad no sólo se favorece la investigación que busca soluciones a algunos de nuestros problemas actuales, sino que se conserva todo el patrimonio natural disponible para resolver necesidades futuras, haciendo de esta solidaridad con las próximas generaciones uno de sus valores más genuinos.

b. como fuente de alimentos

Desde el punto de vista humano, la biodiversidad tiene gran interés como fuente de alimentos, ya que estos se han basado tradicionalmente en las especies vegetales. Durante toda la historia de la humanidad sólo se han utilizado alrededor de 3000 plantas como aporte de alimento, pero, al menos, otras 75000 son comestibles.

Históricamente, el ser humano se ha alimentado de aquellas especies que tenía más cercanas, lo que a veces repercutía en dietas restringidas y carenciales. Según fue avanzando el conocimiento del valor dietético de los alimentos, se impuso la recomendación de la dieta variada con objeto de abarcar el mayor número posible de nutrientes. Hoy sabemos la composición de la mayor parte de los alimentos que consumimos. Entre ellos existen especies, básicamente vegetales, de elevado valor biológico y de cuya ingesta puede derivarse la prevención de algunas enfermedades (es el caso de los alimentos ricos en fibra), la mejora de las mismas (dietas ricas en calcio o potasio según los casos), o el mantenimiento del buen estado general (dietas ricas en antioxidantes). Este aspecto positivo de los alimentos sobre nuestra salud es posible gracias a la disponibilidad de especies, de las que, como antes se dijo, aún nos queda un gran número por conocer.

Paralelamente, comienza a descubrirse el valor nutritivo de otras especies, como algunos géneros de algas para la alimentación humana, lo que puede ayudar a reducir el déficit de proteínas que buena parte de la alimentación mundial sufre. Por otro lado, las regiones más cercanas a los bosques tropicales, que por tener mayor diversidad son también donde más posibilidad existe de localizar especies comestibles, son actualmente algunas de las regiones más necesitadas. Una explotación adecuada de aquellas áreas podría contribuir a paliar sus problemas más inmediatos de supervivencia.

Finalmente, el valor de la alimentación no debe contemplarse sólo desde la perspectiva humana, puesto que muchos invertebrados, tanto en el medio marino como en el terrestre, sirven como eslabón alimentario a las cadenas de los seres vivos, sin cuya presencia resultarían dañados o se perderían.

c. como reserva genética

Independientemente de su tamaño, aspecto o función, cada especie constituye un elemento único en la Naturaleza y su evolución. Aunque, en el caso concreto de la alimentación, hoy utilizamos especies cultivables, existe todo un banco genético natural de especies silvestres de enorme interés para mejorar los cultivos o para producir nuevas variedades resistentes a climas cambiantes y a nuevas plagas y enfermedades.

Se espera que el próximo siglo sea el de la biotecnología. Modificaciones genéticas controladas que suponen la introducción de genes extraños en otros organismos, pueden resultar de gran utilidad para los seres humanos (prevención y curación de enfermedades) y el medio ambiente. Mas para ello es indispensable disponer de los recursos que se encuentran en muchas especies y variedades.

Por otra parte, la diversidad genética y la combinación de individuos con diferente mate-

rial hereditario es la base de la evolución y lo que enriquece la vida. La homogeneización y uniformidad, a veces buscada por los sectores industriales y agrícolas en aras de alcanzar mayor productividad, contribuye a la pérdida de diferenciación y el correspondiente empobrecimiento.

Valores económicos indirectos

Hasta 1987 existía en la India, en el estado de Kerala, una pequeña rana que era considerada como un endemismo en la región. Aparentemente sin mayor interés, su presencia era muy abundante, pero los vertidos industriales fueron contaminando progresivamente sus hábitats (lagos y charcas) llevando, finalmente, a su desaparición. Como consecuencia, en los años siguientes la malaria creció considerablemente en esta zona, ya que esta especie regulaba, en grandes cantidades, las poblaciones de mosquitos.

Todos los seres vivos que componen la biosfera tienen su función de manera que, salvo condiciones extremas —como las que conducen a la presencia de plagas— podemos decir que nada sobra en los ecosistemas de la Tierra. Existe una perfecta interconexión entre las diferentes poblaciones y de su buen funcionamiento depende el equilibrio ecológico. Y este mismo equilibrio, que en principio no precisa de la existencia humana, es, sin embargo, indispensable para nosotros, ya que la desaparición de especies o la alteración de los hábitats repercute e incide sobre los seres humanos y su calidad de vida, como nos ha mostrado el ejemplo anterior.

Para mantener una existencia aceptable necesitamos un ambiente favorable, tanto en composición de la atmósfera, clima o riqueza del suelo, y a ello contribuye el resto de los seres vivos de forma decisiva: bajo 1 m² de suelo, sea de bosque o pastizal, existen miles de gusanos, insectos y ácaros junto a millones de microorganismos, los cuales desempeñan un papel fundamental para facilitar el reciclaje de nutrientes y, en consecuencia, la fertilidad del mismo. Su degradación reduciría su productividad, uniéndose al daño ecológico el económico.

Otros daños que se derivarían de la alteración de los ecosistemas serían: el aumento de la erosión del suelo, mayores riesgos de inundaciones, menor disponibilidad de recursos locales y consiguiente encarecimiento de los mismos... Conservar la biodiversidad es, por tanto, una inteligente opción de futuro y uno de los mejores regalos que podemos transmitir a nuestra descendencia ■



El Centro “Campiña de Tarifa”

Los trabajos en torno a la biodiversidad de un colegio público rural

La actividad educativa en nuestro Centro se desarrolla partiendo de una característica: proporcionar al alumnado una formación plena. Así alumnas y alumnos pueden conformar su propia y esencial identidad, pueden llegar a una concepción de la realidad que integre a la vez el conocimiento y la valoración ética y moral de la misma. Tal formación plena ha de ir dirigida al desarrollo de su capacidad para ejercer, de manera crítica y plural, la libertad, la tolerancia y la solidaridad

Para conseguirlo trabajamos guiados por los principios de afectividad, el respeto a los demás y la cooperación. Los mecanismos utilizados son el diálogo, la cooperativa y la asamblea. Además tenemos el propósito de avanzar en la lucha contra la discriminación y la desigualdad, ya sea por razón de nacimiento, raza, sexo, religión u opinión, tengan ellas origen social o familiar. Otro aspecto esencial es que los alumnos y alumnas se relacionen con el entorno físico, social, económico y cultural; y que lo hagan de forma lo suficiente-

mente clara para que puedan optar entre la aceptación o su intento de modificación. Para la mejor consecución de estas metas, consideramos fundamental la participación y colaboración de padres y tutores.

Ubicación geográfica y actividad económica del entorno

El colegio fue constituido el 26 de abril de 1988. El radio de acción es el siguiente: las aldeas denominadas La Zarzuela-El Almarchal, Tahivilla y Bolonia; las tres en el término municipal de Tarifa (Cádiz). Estas aldeas están situadas en la comarca que se extiende desde la sierra de San Bartolomé y ensenada de Bolonia hasta la sierra de Retín. El paisaje está delimitado por las sierras de la Plata, San Bartolo y Retín, las tierras de labor de la Laguna de la Janda y de Tahivilla, y por las aguas del océano Atlántico.

La población de estas tres aldeas genera las siguientes actividades económicas:

La Zarzuela-El Almarchal: Su población es, aproximadamente, de 200 habitantes. Viven



en cortijadas muy dispersas. Son aldeas dedicadas fundamentalmente a la ganadería de tipo extensivo, con vacas de raza retinta y ganado caprino, aunque poseen alguna pequeña zona agrícola de secano que no colma sus necesidades. Esta actividad económica no es suficiente para mantener a toda la población, por lo que se generan bolsas permanentes de desempleados, que sólo menguan en verano, al absorber el sector hostelero de Zahara de los Atunes parte de la mano de obra en paro.

Tahivilla: Esta aldea, eminentemente agrícola, es la que tiene mayor cantidad de habitantes: unos 500. Cuenta con excelentes tierras de labor bien distribuidas; lo que asegura un buen económico en la población. Al tratarse de una aldea de colonización, la mitad de las familias ponen sus parcelas de terreno. Desgraciadamente en los últimos años se está detectando el fenómeno del paro.

Bolonia: La población, al igual que la de La Zarzuela-El Almarchal, vive en cortijadas muy dispersas, pero cuenta con mayor población: unos 400 habitantes. Su actividad económica

se fundamenta, básicamente, en tres sectores productivos: la extracción de caracoles y demás productos del campo, como ingresos marginales; la ganadería extensiva con vacas retintas, ganado caprino y algunos rebaños de ovejas; y la hostelería. En los últimos años, la limpieza y calidad de su playa, la presencia del yacimiento arqueológico de la ciudad romana de Baelo Claudia y la belleza de su paisaje, están atrayendo un amplio caudal de turismo. Con ello se establecen nuevas familias. No obstante, esto no impide la existencia de bolsas de paro –que disminuyen durante el verano– y de un tiempo a esta parte el contrabando de hachís.

Características socioculturales

En términos generales es una población joven. La tendencia es a aumentar, sobre todo por la importancia creciente del turismo en la zona. El ambiente es el clásico, determinado por la formación de parejas estables y de mentalidad tradicional. El número de hijos por familia ha descendido en los últimos diez años, quedando de la siguiente forma: el 60%

tiene dos hijos, el 30% tiene tres, y el 10% de cuatro a ocho. El tipo de vivienda es unifamiliar dispersa en Bolonia y La Zarzuela-El Almarchal, mientras que Tahivilla es un pueblo perfectamente urbanizado, siendo la superficie de las casas de 60 a 90 metros cuadrados. El número de habitantes por vivienda oscila entre los tres y los cinco; mientras que hay un 10% entre los cinco y los diez. Los equipamientos de estas viviendas varían mucho en función del lugar donde se encuentran. Así, en las aldeas de Tahivilla y La Zarzuela-El Almarchal se dispone de un equipamiento aceptable, mientras que el 50% de las cortijadas de Bolonia aún no dispone de luz eléctrica y los caminos de acceso son veredas. A pesar de estos inconvenientes, la mayor parte de la población está satisfecha de vivir donde lo hace.

El 70% de la población pertenece a alguna asociación, ya sea de vecinos o de padres de alumnos; pero un amplio porcentaje no participa en las actividades de dichas asociaciones. Su tiempo de ocio lo emplean, fundamentalmente, en ver la televisión y en estar con los amigos: en el bar, por supuesto. Las causas son claras: el nivel de estudios es deficiente, con un alto grado de analfabetismo; y las expectativas de futuro para sus hijos e hijas es menguada, si bien esta tendencia se está modificando.

Objetivos generales de nuestro Centro

Entre otros, queremos destacar los siguientes:

- Implicar la acción educativa en el contexto en que se encuentra inmersa.
- Valorar y potenciar la cultura y el medio ambiente que nos circunda.
- Hacer partícipe de la acción educativa a la mayor cantidad de agentes posibles: vecinos, Apas, Ayuntamiento, y demás entidades y organizaciones.
- Orientar a los alumnos y las alumnas en el perfeccionamiento de técnicas ganaderas tradicionales, aplicando conocimientos y técnicas científicas que permitan el desarrollo de sus capacidades y posibilite su mejoramiento en todos los ámbitos, sean estos personales o sociales.

Basándonos en estos objetivos, y como medios para alcanzarlos, desde el Centro se vienen realizando una serie de actividades: salidas a los diversos ecosistemas que nos rodean, con el fin de familiarizarnos y conocer con mayor profundidad sus características y peculiaridades; estudios monográficos sobre distintos aspectos de la vida cultural de nuestras aldeas: salidas a la playa; visitas a las ruinas romanas de Baelo Claudia, estudios sobre la ganadería de las localidades...; visitas a otros lugares donde se celebren certámenes, con-

venciones, o existan experiencias o lugares de interés para nosotros, según nuestros enfoques y expectativas; llamadas a expertos o personas con experiencia en alguno de los temas que nos resulten provechosos a nuestros fines, de manera que vengan a contarnos o a asesorarnos a nuestra Comunidad, bien en el sentido restringido del Centro o en el sentido amplio de toda la comunidad educativo-social; participación de antiguos alumnos y alumnas en la creación de una pequeña cooperativa que comercializa los productos derivados de la cría de las razas de gallinas autóctonas.

Proyecto "Estudiamos nuestro entorno"

Nuestro Colegio ha desarrollado en los últimos años un ambicioso proyecto centrado en la educación ambiental. Han sido varias las experiencias sobre la biodiversidad de nuestro entorno, conectadas a su vez con las diferentes áreas del currículo escolar. A continuación pasamos a describirlas:

1. Cría y reintroducción de gallinas autóctonas en una escuela rural:

Sabido es que a partir de los años sesenta se produce un gran desarrollo de la avicultura industrial. Con ello se introducen muchos híbridos industriales especializados en la producción de carne o huevos. De este modo, los criadores, basándose en criterios puramente mercantilistas, como son el producir una mayor cantidad de huevos o carne a menores costos y con más alto beneficio, dejan a un lado la calidad y vuelven la espalda a las razas de gallinas españolas poniéndolas en serio peligro de desaparición. Y las gallinas autóctonas –*andaluza azul*, *carablanca*, *castellana negra*, *catalana del Prat*...– son una reserva genética de primer orden. Hay razas de gallinas autóctonas –caso de la *utrerana* o la *castellana negra*– que, con un coste mucho menor en lo concerniente a su alimentación y crianza, son capaces de competir en cuanto a producción de huevos con algunos de los híbridos de la industria avícola. Además hay razas de gallinas españolas consideradas de gran valor económico, como el *gallo de León*, cuyas plumas se dedican a la fabricación de moscas artificiales para la pesca de la trucha y el salmón. Por lo demás, hay razones científicas, culturales y ecológicas que orientan a su conservación.

Hace tres años, un vecino, Francisco Reina, nos prestó una pequeña incubadora. Poco después, otro vecino, Adolfo Valero, nos regaló huevos de gallinas de las razas *andaluza azul*, *carablanca* y *menorca*. Desde entonces, alumnos y alumnas de Infantil, Primaria y Primer Ciclo de ESO, asesorados y coordinados por los profesores del Centro, realizan diversas actividades a favor de la conservación de



las gallinas. Lógicamente, el trabajo fundamental recae en los alumnos de Secundaria. Así, mediante la gestión de una Cooperativa Escolar –que incluye la venta de pollos de campo, barro para uso cosmético, rifas...– consiguen los ingresos necesarios para el viaje de fin de curso y otras actividades educativas. La labro de cría y reintroducción de las gallinas autóctonas es llevada a cabo del siguiente modo: El Colegio dispone de varios grupos de gallinas de las razas antedichas. Estos grupos están distribuidos en los cortijos de vecinos que colaboran con la experiencia. Además, queda un grupo testigo en la Escuela de Bolonia como generador de experiencias educativas. Alumnos y alumnas recogen y seleccionan los huevos, rellenas las fichas de control, los introducen en la incubadora, controlan durante 21 días el proceso de incubación y posterior nacimiento de los pollitos, y finalmente los trasladan al gallinero de recría, donde permanecen durante dos o tres semanas. El proceso culmina con el reparto gratuito de los pollitos de razas autóctonas a todos los vecinos, que se comprometen a no mezclarlos con los de otras razas, y a ceder al centro huevos y ejemplares reproductores si fuera preciso. Como resumen queremos decir que nuestros desvelos, esfuerzos y esperanzas están puestos en la implantación definitiva de estas razas en todos los cortijos de, al menos, el radio de acción de nuestro Colegio, lugar del que nunca debieron salir.

2. Estudiamos la flora y fauna de la Playa de Bolonia:

Durante el curso 1995-96 hicimos varias sa-

lidas a la playa de Bolonia. Comprobamos el enorme atractivo que ejercía sobre los escolares. La variedad de fauna que pudimos observar en las visitas a las lajas de Caraminal y las curiosas adaptaciones que presentan las plantas de las dunas, nos hicieron meditar sobre la posibilidad de que alumnas y alumnos hiciesen un estudio más detallado de todos estos seres vivos, y que pudieran conocer algunas de sus peculiaridades. Por eso decidimos elaborar una Unidad Didáctica que tuviese como centro de interés a nuestra querida playa de Bolonia. El proyecto serviría además para que los escolares de la aldea de Tahivilla, las cortijadas de las sierras y núcleos más alejados de la playa, tuviesen un contacto más directo con animales y plantas, para muchos de ellos desconocidos.

El resultado final fue el cuadernillo *Guía de la Flora y Fauna de la Playa de Bolonia*, en el que se describen cien ejemplares de animales, algas y plantas que habitan el ecosistema de la playa, acompañadas de las correspondientes ilustraciones; y el cuadernillo de trabajo del alumno, que lo rellenará durante y después de su visita a la playa.

3. Acampada: sugerencias educativas

Entendemos las actividades en la naturaleza como algo necesario para la educación de las personas. Ellas son útiles para estimular, reforzar y valorar los temas transversales de Salud, Medio Ambiente y Consumo. Es una manera de aplicar la educación física, sobre todo en el plano de los deportes: senderismo, bicicleta de montaña... El desarrollo de la experiencia contó con las siguientes



secuencias: confección del cuadernillo de la acampada; buscar y montar el material adecuado; acondicionamiento del campamento; realización de la marcha; montaje del campamento; reparto de funciones (comidas, limpiezas, seguridad...); realización de las actividades establecidas; recogida del campamento; vuelta a la escuela.

Los criterios de evaluación de la actividad son los siguientes: ¿se han incrementado globalmente las capacidades físicas básicas de acuerdo con el momento del desarrollo motor, acercándose a los valores normales del grupo de edad en el entorno de referencia?; ¿se han utilizado los recursos expresivos del cuerpo para comunicar ideas, sentimientos y conceptos, personajes, historias reales o imaginarias?; ¿al participar en las actividades físicas, alumnas y alumnos han

ajustado su actuación al conocimiento de las propias posibilidades, limitaciones corporales y de movimiento?; o bien, ¿colaboraron activamente en el desarrollo de los juegos de grupo, mostrando una actitud de aceptación hacia los demás y de superación de las pequeñas frustraciones que se pudieron producir?; por lo demás, ¿respetaron las normas establecidas en los juegos y actividades, reconociendo la necesidad de una correcta organización y desarrollo, sin causar impacto alguno en el medio ambiente. En fin, veamos dos criterios más observables: alumnos y alumnas señalarán algunas de las relaciones que se establecen entre la práctica correcta y habitual del ejercicio físico y la mejora de la salud individual y colectiva según el entorno natural; asimismo, identificarán, como valores fundamentales de los jue-

gos y actividades en la naturaleza, el esfuerzo personal y las relaciones que se establecen en el grupo.

Entendemos el proceso **Acampada** como un movimiento constante de retroalimentación, pero basado en una programación, un mantenimiento y posible reajuste del plan a seguir, así como una estrategia para observar la progresión o recuperación de los escolares, así como de la actividad. Los criterios de evaluación antedichos nos orientarán.

4. Actividades de senderismo con caballos, mulos y asnos

Tratamos de impulsar esta idea innovadora para el estudio y recuperación de viejas actividades y juegos tradicionales, tan costumbristas como lúdicas. Una de ellas es esta: las marchas ecuestres en caballos y yeguas, mulos y mulas, y burros y burras. Con ello procuramos la recuperación de animales en vías de desaparición, hacer una estadística de los existentes, que los escolares los traten, para así conocerlos mejor e incluso amarlos, y que contemplen la posibilidad de que críen esos animales en sus campos, en sus cortijos.

5. Proyecto Perro Turco Andaluz

Desde tiempos remotos, el perro turco andaluz ha sido fiel compañero de pastores y pescadores de Andalucía y de la cornisa cantábrica. Su lealtad, nobleza, viveza, inteligencia y rusticidad, lo hacían imprescindible en labores de pastoreo y faenas de pesca. Desgraciadamente, el abandono progresivo del pastoreo trashumante llevó a esta raza casi a su desaparición. Nuestro objetivo primordial es su conservación como perro de trabajo. Para ello tenemos dos líneas de actuación: proteger la biodiversidad mediante la reutilización de estos perros en faenas ganaderas para las que están especialmente dotados; y su implicación en el currículo escolar. Para ello hemos introducido el perro turco andaluz dentro del programa de protección y conservación de animales domésticos en peligro de extinción, como hicimos en su día con las gallinas autóctonas y los burros; hemos reconocido sus cualidades como perro de trabajo en el medio rural, contraponiéndolas al uso dado en las ciudades como perro de compañía.

El colegio estableció contactos con propietarios de perros turcos andaluces; y posteriormente repartió, de forma gratuita, cachorros de estos animales entre pastores y ganaderos que se comprometieron a utilizarlos como perros de labor ■

Nota de la redacción:

El Centro ha tenido los siguientes reconocimientos por sus actividades educativas:

Por la actividad 1: Premio *Henry Ford* a la Conservación en la categoría "Proyectos de Jóvenes", 1998; Mención Especial en el XII Premio Joaquín Guichot a la Investigación Educativa; Mención Especial en los Premios *Joven y Brillante*; y asimismo el Premio *Cuenta con tu Planeta* en su edición de 1999.

Por la actividad 2: Reconocimiento a la mejor labor de difusión y sensibilización medioambiental desarrollada en España durante el año 1998, otorgado por la *Fundación Ones Mediterránea*, de Tarragona.

Por la actividad 3: Premio en el Quinto Certamen Escolar *Cuenta con tu Planeta*, convocado por la Fundación Tetra Pack.

Por la actividad 5: Mención Especial en el apartado "Proyectos de Jóvenes", de los premios *Henry Ford* a la Conservación, 1999.

Un libro llamado “*Mi nombre es bosque*”, inspiró el título de esta experiencia educativa de biodiversidad plasmada en una unidad didáctica de nombre “*Un mundo llamado bosque*”.

Con la justificación de realizar unas repoblaciones autóctonas del bosque mediterráneo, se diseñó una unidad didáctica en tres fases, cuyo eje principal era la biodiversidad y teniendo como núcleo fundamental un itinerario de interpretación ambiental por la zona a repoblar.

Diversidad, Adaptación y Cambio

El entorno natural en el que nos encontramos inmersos no puede interpretarse correctamente si se desconoce la esencia de su funcionamiento. De un modo simplista puede resumirse en tres palabras íntimamente relacionadas entre sí: diversidad, adaptación y cambio.

La variabilidad genética es el mejor aval de los ecosistemas para garantizar su estabilidad, su capacidad de respuesta y, en definitiva, su supervivencia. Una elevada **biodiversidad** permite que la naturaleza juegue, sobre el tapete de la biosfera, con un mecano de infinidad de piezas, que pueden combinarse de infinidad de modos. La influencia del entorno y el caos propio de todos los sistemas biológicos, van seleccionando las combinaciones más adecuadas. Llegamos así al segundo concepto: **la adaptación**. Los seres vivos son como son no por capricho, sino por adaptarse a los requerimientos impuestos por el ambiente en el que se encuentran. Cada especie en su sitio y todas relacionadas, estableciendo un delicado equilibrio.

Y como consecuencia de todo esto, la inquietud de los ecosistemas, **el cambio**. Se modifican las condiciones ambientales. Gracias a la diversidad las poblaciones tienen capacidad de respuesta y surgen nuevas adaptaciones, nuevos equilibrios.

Es de gran interés introducir estos tres conceptos, a través de actividades participativas, en las programaciones de educación ambiental. Además, si situamos la diversidad dentro del contexto de nuestro entorno cultural (cuya evolución es mucho más veloz que la de nuestras características biológicas), podremos relacionar la educación ambiental con otras disciplinas transversales como la educación para la paz, la coeducación, etc.

Dicho interés estuvo presente a la hora de diseñar la unidad didáctica “*Un mundo llamado bosque*” que pretendía ser una experiencia de interpretación (itinerario) e intervención (repoblación) ambiental.

Repoblaciones participativas y biodiversidad

Un Mundo Llamado Bosque



“Un mundo llamado Bosque”

Una experiencia de interpretación e intervención ambiental

“*Un mundo llamado bosque*” se diseñó para la campaña “*Un andaluz, un árbol*” del curso 98/99 para Granada y su área metropolitana que todos los años organiza Ecologistas en Acción. La principal característica de esta unidad es que es una unidad multinivel, es decir, se puede y se llevó a cabo en todos los niveles de la enseñanza, desde la Educación Infantil al Bachillerato, pasando por la Educación Especial y la Educación de adultos. Fueron un total de 33 centros educativos y 3.120 alumnos.

La unidad tiene una estructura básica en tres fases: un antes (cuento audiovisual), un durante (itinerario y repoblación), y un después (juegos y actividades de conclusión). Se hicieron un total de 47 actividades previas y de conclusión y 80 itinerarios.

Los objetivos fundamentales que se persiguen son: conocer la diversidad del bosque mediterráneo; conocer los beneficios del policultivo frente al monocultivo o los entornos degradados o monótonos; analizar la vegetación mediterránea y describir sus especies más destacadas; aproximarnos a la inmensa riqueza de matices de estos bosques; etc.

Un cuento como guía de la actividad previa

Cuando vemos anunciada una película, los fragmentos de imágenes, conversaciones y música nos ofrecen un anticipo de la temática y nos motivan para que no podamos resistir la tentación de ir a verla. Estos dos elementos (primera aproximación a la historia y motivación) son los objetivos básicos de la actividad previa. Con esta fase de la actividad de interpretación ambiental se crean expectativas en los alumnos, se les hace vivir por anticipado (sin desvelar las sorpresas) la pequeña aventura del recorrido. Tenemos la oportunidad de



acercarnos a sus intereses y de realizar conjuntamente la preparación de la actividad. Además, es un momento ideal para transmitir el porqué del itinerario.

El eje central del "antes del itinerario" fue un cuento, adaptando la forma de contarlo así como los contenidos derivados del mismo a los distintos niveles educativos. Como recurso de apoyo se empleaban una serie de diapositivas. Su título "Un mundo llamado bosque". Su argumento, una historia sencilla en la que se comparan dos entornos muy distintos separados por unas elevadas montañas: (1) un bosque mediterráneo diverso, "el Bosque del Viento" donde viven sa-

nos y felices unos monitos de rabo largo "los Hijos del Bosque"; y (2) un lugar estéril y yermo "el Valle del Olvido", donde malviven bajo tierra los "sin nombre o Hijos del Fuego" unos monitos sin rabo que no recuerdan que allí existió un enorme bosque.

De este cuento (poblado de personajes como el aventurero "diente de león", la resistente "aulaga" o el mago "majoleta") destacamos aquí, por su relación con la biodiversidad, la causa del deterioro del bosque transformado en el "Valle del Olvido". El jefe "Rascavieja" toma la determinación de convertir el bosque variado y com-

plejo que gobierna en otro más sencillo formado por un único y gigantesco árbol. El "Bosque-árbol de Rascavieja" (representa los monocultivos o los entornos degradados monótonos) tenía capacidad para alimentar y proporcionar los recursos necesarios a toda la población, pero no para adaptarse a los cambios del entorno. Una noche un rayo (modificación ambiental) descargó toda su furia sobre el bosque-árbol, convirtiendo el sueño de Rascavieja en la pesadilla de todos los que con él vivían.

Vamos a Andar por la Sierra de Huétor

Se proponía a los centros la posibilidad de elegir entre dos itinerarios dentro del Parque Natural de la Sierra de Huétor: el Sendero del Cerro del Maúllo, o el Sendero de la Acequia. Las actividades que se realizaban tanto en un sendero como en el otro eran las mismas, lo único que variaba era el entorno. A continuación se describen brevemente:



Mis manos son el suelo

A través de un juego cooperativo se explica la formación del suelo y la importancia de su mantenimiento para evitar la desertificación.

La paleta de la diversidad vegetal

Recolección de muestras (hojas, flores, etc) de las distintas plantas que se encontraban por el camino intentando, tras una charla sobre las características de la vegetación mediterránea, distinguirlas entre autóctonas o alóctonas. Al finalizar esta actividad se procedía a la corrección y a la denominación de cada planta, poniendo especial énfasis en la importancia de la diversidad, en los recursos del bosque y en la diferencia entre bosque autóctono y de repoblación.

Siguiendo el rastro

Consiste en recoger, en el cuaderno del alumno, todos los rastros dejados por la actividad de los animales (excrementos, plumas, huesos, restos de comida, huellas, etc). Es un recorrido por la diversidad faunística de nuestros bosques.

¿Quién soy yo?

Con una serie de pistas y con el nombre científico de una planta, los alumnos, por grupos, deben descubrirla. Después se pasaba a comentar las propiedades de cada una de ellas y a pegar una muestra en el cuaderno del alumno.

¿A qué huele mi calcetín?

Gracias a la gran riqueza de plantas aromáticas que posee el bosque mediterráneo, se puede realizar esta actividad que consiste en la búsqueda, por grupos, de una planta aromática que tiene el mismo olor que el calcetín que le ha tocado a cada grupo. Al finalizar, puesta en común sobre plantas aromáticas y sus usos.

Sonrí por favor, ¡click!

Es una actividad de estudio del paisaje. Se pide a los alumnos que dibujen una porción de lo que ven haciendo especial énfasis en que distingan la diversidad de unidades del paisaje que pueden divisar.

El paisaje mudo

Como actividad de conclusión y a modo de relajación, se pedía a los niños que guardaran un minuto de silencio en el cual su único trabajo era escuchar con los ojos cerrados. Al finalizar el tiempo anotaban lo que habían escuchado.

Repoblación

Con herramientas y semillas se procedía a esta actividad. En un principio era el eje fundamental de la unidad didáctica, pero luego pasó a ser una actividad más. Se hizo una repo-



blación autóctona lo más diversa que se pudo utilizando semillas de encina, enebro, rusco, majuelo, retama, rosál silvestre, etc.

Una propuesta "diversa" para trabajar el después del itinerario

Volviendo al símil del cine, cuando salimos de la sala es muy agradable dirigirnos hacia una bar y, apoyados en la barra, comentar con unos amigos la historia que nos han contado. Durante la conversación se hacen evidentes matices de la película que pasaron desapercibidos y al contrastar opiniones reforzamos nuestra valoración intuitiva y nos es más fácil elaborar una opinión más detallada y reflexiva sobre la calidad de la película. Algo así, pero apoyándonos ahora en los pupitres, es lo que pretende "el después del itinerario". Esta fase de la interpretación ambiental pretende, por tanto, hacer un esfuerzo hacia la organización

de la información, profundizar en las cuestiones tratadas durante el itinerario y realizar actividades de síntesis y conclusión.

Se propusieron una serie de actividades que pretendían insistir en la importancia de la biodiversidad característica de los bosques mediterráneos. A continuación las esbozamos brevemente:

El cuaderno de los mil monos

Volvemos al cuento inicial fijándonos en que los monos del "Bosque del Viento" presentan rasgos físicos diferentes a los monos que vivían en túneles excavados en el "Valle del Olvido". Están adaptados a entornos muy diferentes.

A través de la dinámica de grupos jugamos a imaginar nuevos monos adaptados a distintos ambientes (un pantano, un desierto, una región de hielos perpetuos, etc.). Cada niño/a dibuja su personaje en una cuartilla dividida en tres sectores: el superior para la cabeza, el central



estamos simulando los cambios ambientales. Estos vienen determinados por el color de la tarjeta que salga de un montón de tarjetas de colores diferentes. En la isla situamos nuestra población de partida, una serie de bolitas de distintos colores (coincidentes con los posibles colores de las cartulinas), ratoncillos cuya preocupación principal es escapar de las garras del depredador pasando desapercibidos.

El juego transcurre del siguiente modo: (1) en cada jugada una tarjeta nos determina el color del fondo, el tipo de entorno; (2) los ratones de color coincidente con el fondo pasan desapercibidos a los ojos del depredador y pueden reproducirse (añadimos dos bolitas de este color); (3) los ratones de color diferente al del fondo se meten en una bolsa y el azar decide cuáles terminan en la barriga de la rapaz (se come dos). Esta operación se repite un número determinado de veces hasta que se observan los cambios ocurridos en la población de sufridos ratones. Podemos partir de poblaciones más o menos diversas, hacer que los cambios ambientales sean muy frecuentes o que el ambiente sea más constante, etc.

Diversidad natural, diversidad cultural

Se proponen una serie de actividades que sitúen la diversidad en el contexto de nuestro entorno físico y cultural. A cada niño/a se le da una cartulina con un monigote dibujado. Sobre él van anotando de distintos modos sus peculiaridades físicas (color y tipo de pelo, color de ojos, color de la piel, forma de las orejas, huella dactilar y líneas de la palma de la mano, la planta de los

el que se debate una situación conflictiva relacionada con el uso de un territorio donde se encuentra un bosque mediterráneo. Se pretende, además, fomentar el sentimiento de responsabilidad compartida en la toma de decisiones y mostrar la complejidad que conlleva el análisis de los problemas, sus causas y consecuencias. Inicialmente se explica el funcionamiento del juego, se narra el problema y se determinan cuales son los sectores sociales implicados en el conflicto de intereses. Se hacen tantos grupos como sectores y se reparte a cada uno de ellos una tarjeta con la descripción básica del papel que deben desempeñar. Se elige un moderador que será el encargado de ordenar el debate. Cada grupo se estudia su tarjeta y decide cual será su estrategia a seguir. El debate se inicia con la exposición del problema por parte de los distintos grupos sociales; posteriormente, se establece un turno de preguntas. Para terminar, cada grupo discute a nivel interno cual es su decisión y la comunica al resto, sabiendo que se hará lo que decida la mayoría.

Y para concluir

La experiencia fue bastante favorable, mostrándose en la satisfacción del 100% del profesorado que lo manifestó en una encuesta realizada a cada profesor después de finalizar la unidad. En dicha encuesta se alza la originalidad de las actividades del itinerario así como el valor de realizar una actividad previa y de conclusión.

A nivel personal la experiencia supuso la consolidación de un grupo, la creación de un material didáctico y el enriquecimiento intelectual ■

**Equipo pedagógico
"Ciempiés", S.Cop.And.
Tel.: 958 340 449**

para el tronco y los brazos y el inferior para las piernas y el rabo. Con los dibujos de cada grupo se realiza un cuaderno en el que se puedan intercambiar los sectores de los distintos monos; observamos así que a mayor diversidad de adaptaciones, mayor número de posibles nuevas combinaciones. (ver figura 1).

La isla imprevisible

Este juego, también dinamizado por grupos, pretende destacar como la diversidad de una población le permite sobrevivir a los cambios ambientales. Puede desarrollarse de modos muy diferentes en función del aspecto que queramos remarcar.

Cada grupo cuenta con la tapadera de una caja, una isla, como espacio para el juego. Un terrible depredador la sobrevuela, una rapaz con una vista portentosa. Al colocar cartulinas de colores diferentes en el fondo de la tapadera

pies, etc.) y culturales (distintos acentos, hábitos, gustos, intereses, etc.). Al final se hace una puesta en común donde se destaca la existencia de diferencias entre nosotros y la importancia de estas como riqueza biológica y cultural.

El teatro de la realidad: diversidad de opiniones

La diversidad en el campo de la opinión se traduce en tolerancia (participación a través del ejercicio de la conversación y del respeto hacia las distintas opiniones). Este concepto puede ser trabajado a través de un juego de roles en



El resultado de miles de años de evolución ha sido la formación de paisajes muy dinámicos y heterogéneos que requieren la intervención del hombre para existir. En estos paisajes se incrementó la diversidad biológica, especialmente cuando las poblaciones humanas no eran demasiado grandes y no superaban la capacidad de carga de los ecosistemas.

No se puede ocultar que ha habido formas de organización social y económica tremendamente agresivas con la naturaleza. Hemos dedicado los últimos cinco años a estudiar la evolución histórica del medio natural del Sureste español y el papel de las sociedades históricas en la creación de los actuales paisajes desérticos de esta región. En buena medida, estos paisajes son el producto de una agresión brutal y sin precedentes que tuvo lugar en un espacio de tiempo sorprendentemente breve, entre los años 1800 y 1900.

"En los montes tiene tantos ciervos, osos, gamos... y jabalíes que parece increíble"... "La tierra es montuosa de carrascas, pinos y coscojas"... "Tiene muchos madroños y alcornocales"... "No caçen puerco, ni venado, ni corço, ni enebro, ni oso, ni otra caza de alimañas ni ave alguna"... Estos textos se refieren a Almería –"el desierto de Europa"– y fueron escritos hace entre 400 y 500 años. Los bosques de encinas, pinos de cuatro especies distintas, alcornocales, madroños y quejigos, que

albergaban una increíble riqueza biológica, no desaparecieron solos: fueron destruidos. Almería se convirtió en el último refugio de especies que antes habían vivido en gran parte de la península ibérica, como el *enebro* o *enzebra*, un caballito salvaje, veloz e indomesticable, que se extinguió a finales del siglo XVI. Y, a pesar de todo, la provincia sigue teniendo una gran diversidad de especies vegetales y un número considerable de valiosos endemismos.

Una difícil tarea: la gestión de los ecosistemas mediterráneos

El súbito éxodo rural de los años 60 de este siglo ha dejado despobladas extensas zonas montañosas del interior de Andalucía y de otras regiones mediterráneas. ¿Qué evolución seguirán ahora los ecosistemas? Por lo pronto, los matorrales han colonizado terrenos antiguamente cultivados. Estos ecosistemas arbustivos protegen las laderas perfectamente de la erosión. Pero su distribución continua, como un manto que cubre las montañas, permite también la propagación incontrolada de los incendios. Si bien en los matorrales puede encontrarse un elevadísimo número de especies vegetales, en muchos lugares del Mediterráneo se ha observado una disminución de la diversidad a medida que transcurría el tiempo desde el abandono de las actividades agrícolas. Por todo ello, y aunque pueda parecer extraño, eminentes ecólogos de ambos extremos del Mediterráneo (así Zev Naveh en Israel, o Fernando González Bernáldez y Juan Ruiz de la Torre en España) proponen la conservación de los ecosistemas mediante el mantenimiento de un cierto nivel de inestabilidad y perturbaciones, en una situación similar a la que existía hace años, cuando eran gestionados por los campesinos. Como afirmaba el tristemente desaparecido Fernando González Bernáldez –pionero de la ecología del paisaje en nuestro país– *"no se trata de repetir, sin más, usos del pasado; sino de inspirarse en principios y soluciones válidas"*, entre las que se encontrarían el pastoreo e incluso el uso de fuegos controlados. De esta manera se crearían paisajes diversos, con una distribución desigual de la biomasa que dificultara la propagación de incendios y permitiera la coexistencia de especies con requerimientos muy variados.

La gestión propuesta requiere un elevado nivel de conocimientos técnicos. Necesitaríamos también conocer mejor el funcionamiento de nuestros ecosistemas –su dinámica y la respuesta a las perturbaciones–, la ecología de las especies individuales –por ejemplo, su respuesta al fuego–, así como los antiguos sistemas de uso del suelo, su evolución histórica y sus efectos sobre el medio.

✦ Juan y Jesús García de la Torre
Tel.: 950 271 181

AulaVerde²⁰

REVISTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

EDITA

Consejería de Medio Ambiente

Avda. Manuel Siurot, 50
41013 SEVILLA.

Consejería de Educación y Ciencia

Juan Antonio de Vizarrón, s/n
Edificio Torre Triana
41071 SEVILLA.



JUNTA DE ANDALUCÍA

COORDINACIÓN

Dirección General de Participación y Servicios Ambientales

Consejería de Medio Ambiente

Dirección General de Evaluación Educativa y Formación del Profesorado

Consejería de Educación y Ciencia

CONSEJO DE REDACCIÓN

Salvador Arjona Díaz,
Ricardo de Castro Maqueda,
Antonio Escámez Pastrana,
Antonio Fera Moreno,
Juan José López Pérez,
Ubaldo Rodríguez Martínez

SUSCRIPCIONES

Enviar los datos personales
(Nombre, dirección postal,
Profesión y Centro de Trabajo) a:

AulaVerde

Consejería de Medio Ambiente.

Avda. Manuel Siurot, 50
41013 SEVILLA.

(Suscripción gratuita).

E-mail:

sv.peis@cma.junta-andalucia.es

DISEÑO

Jacinto Gutiérrez

MAQUETACIÓN/MONTAJE
Laduna estudio, S.L.

IMPRIIME

Egondi Artes Gráficas, S.A.

DEPÓSITO LEGAL:

SE: 1864-1992

ISSN: 1132-8444



Programa de Educación Ambiental



Papel reciclado 100%

En el marco de un campo de trabajo organizado por la Consejería de Medio Ambiente, un grupo de diez voluntarios procedentes de **Córdoba, Málaga y Sevilla** han completado las tareas de recuperación de un viejo corredor ferroviario denominado *Vía Verde de la Rivera del Huéznar*. Gracias al trabajo de estos jóvenes, el Parque Natural Sierra Norte cuenta con una nueva ruta para senderismo, paseo ecuestre y cicloturismo.

En **La Línea de la Concepción**

medio centenar de buzos participaron en la *I Jornada de Limpieza de los Fondos Marinos* que, organizada por la Concejalía de Medio Ambiente de dicha ciudad y el Club de Buceo del Campo de Gibraltar, se saldó con la recogida de dos toneladas de residuos. De los fondos marinos de la dársena de San Felipe extrajeron también... una botella con un mensaje dentro.

Enhorabuena al **Parque del Alamillo, en Sevilla**, que el pasado 12 de octubre celebró su sexto cumpleaños con una multitudinaria fiesta de puertas abiertas y una gran tarta. Además de las felicitaciones de los asistentes, el Parque, en el que viven cien especies de aves diferentes, ha sido distinguido como *Mejor Parque de Sevilla* por la organización ecologista Adena/WWF.

En **Cádiz**, en una mesa redonda convocada por el Club Marítimo Gaditano "La Caleta", entidades ciudadanas, deportivas, ecologistas y científicas, han llegado a un principio de acuerdo para limitar el marisqueo de erizos, ya que la sobreexplotación de esta especie está poniendo en peligro su supervivencia. Una buena iniciativa de todos.

En **Huelva**, asociaciones ecologistas de ámbito nacional mantuvieron en el pasado octubre su reunión anual denominada "Aman-tes de la Basura". Organizada por *Ecologistas en Acción, Educán y la Asociación Española de Recuperadores de Economía Social y Solidaria (Aeress)*, el encuentro sirvió para discutir sobre la política de residuos en sus más diversos aspectos, mostrar materiales alternativos y llevar a la calle talleres de reciclaje.

¿El medio ambiente es un derecho hu-



El reciclado es una técnica que permite la reutilización de residuos y evita el despilfarro de recursos. A esta máxima de la ecología han podido acercarse en vivo decenas de niños y niñas —como las de la fotografía, obra de Carlos Márquez— en el centro comercial Aljarafe, en Camas. Junto al Taller de Reciclaje en vivo, los visitantes pudieron contemplar una exposición de objetos y muebles fabricados con material reutilizado.

mano? La respuesta está clara, muy especialmente para los Parlamentos de Euskadi y Andalucía. A través de sus respectivos presidentes, Juan María Atutxa y Javier Torres Vela, estas dos Cámaras del Estado español están impulsando al resto de regiones europeas para que se adhieran a una declaración con el fin de que el medio ambiente —un bien jurídico— sea reconocido como instrumento de carácter universal.

En **Almería**, casi una veintena de jóvenes, procedentes de dicha provincia y de Alemania, participó en la *VI Edición del Aula de la Naturaleza Hispano-Alemana*, organizada por la Fundación Horstmann, dentro de las actividades originadas por el hermanamiento entre al Parque alemán de Almüth y el almeriense de Sierra María-Los Vélez. Los jóvenes de poblaciones de uno y otro espacio visitaron diversos enclaves del citado Parque Natural andaluz.

En **La Mojonera** son pioneros en la separación en origen de residuos. Cuarenta hogares de la localidad almeriense llevan dos años clasificando las basuras domésticas de acuerdo con la filosofía del recientemente aprobado *Plan de Residuos Sólidos Urbanos*; merced al cual, a partir del año 2001, todos los municipios mayores de 5000 habitantes deberán implantar la recogida selectiva.

Sebastián Espinosa Ruiz es el nombre de un cívico ciudadano de Algeciras. En diciembre pasado encontró en la carretera un ejemplar de búho real y lo entregó a la Policía Local. Ésta se encargó de trasladarlo al Centro de Recuperación de Aves del Pelayo, dependiente de la Consejería de Medio Ambiente, donde lo trataron de una lesión en una de sus alas.

Un sabio impulso: el profesor de la Universidad de Córdoba, **Rafael Pinilla**, ha realizado un estudio de la **Córdoba islámica** del siglo X. En él pone de manifiesto que en los tiempos de Al Andalus existía una incipiente preocupación por la naturaleza. Nuestros ancestros musulmanes dictaron normas, entre otras, para evitar la proximidad de actividades nocivas en los espacios habitables, prohibir el vertido de residuos o controlar el fuego.

Gresins, una asociación ecologista de Sevilla, va a gestionar la finca Dehesa de Upa, ubicada en el Parque Natural Sierra Norte, para desarrollar actividades de educación ambiental. Merced al convenio de colaboración que ha suscrito con la Junta de Andalucía, los conservacionistas podrán usar las instalaciones para llevar a cabo el seguimiento de las aves migratorias a través del río Viar en sus desplazamientos primaverales y otoñales.

La Consejería de Medio Ambiente presentó en enero pasado el primer vehículo de tracción mecánica eléctrica que ha adquirido la Administración Autonómica. Con esta iniciativa, el Gobierno Andaluz, que irá sumando a su Parque Móvil una serie de vehículos de este tipo, pretende estimular el consumo de energías alternativas.

El Patronato Deportivo Municipal de Antequera ha organizado un programa de senderismo que, bajo la denominación "Naturaleza 2000", ofrece la posibilidad de visitar dieciséis Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y Castilla-La Mancha en rutas de día o de fin de semana. Pese a que la demanda es muy fuerte, quizá haya tiempo aún para los ruteritos... sin motor.

➡ **Cristina García Carrera**

En el espacio Entre las hojas volvemos a exponer dos ejemplos poéticos. De nuevo enlazamos al autor consagrado y a la autora novel. En el ejemplar que tenéis en las manos dedicado a la biodiversidad son **Walt Whitman** y **Raquel Zarazaga** los poetas elegidos. Del norteamericano extraemos un fragmento de su libro primordial “Hojas de hierba”(*). A Whitman se le considera el poeta de la naturaleza toda; en su obra observamos al ser humano, en diversos lugares del universo contemplando como se cruzan los fenómenos del mundo. Raquel Zarazaga es licenciada en Psicología Clínica; ha ejercido durante algunos años en consulta privada y como orientadora en gabinetes psicopedagógicos de varios centros de primaria e institutos; actualmente es profesora de música en el Colegio Público “La Gaviota”, de El Puerto de Santa María, y colabora en diversos talleres de poesía organizados por el Ayuntamiento de esta ciudad. De sus cuadernos “Poemas vegetales” y “Bosques de Tierra” hemos espigado los trabajos que más evocan la biodiversidad.

Creo que una hoja de hierba no es menos
que el trabajo realizado por las estrellas.
Y que la hormiga es igualmente perfecta,
y un grano de arena, y el huevo del chochín.
Y que la rana de san Antonio es una obra
maestra entre las más grandes.
Y que las zarzamoras podrían adornar
los salones del cielo.
Y que la articulación menor de mi mano puede
humillar a todas las máquinas.
Y que la vaca paciende con la cabeza baja
supera a cualquier estatua.
Y que el ratón es un milagro capaz de confundir
a sextillones de incrédulos.
Y que yo podría ir todas las tardes de mi vida
a ver como hierve la tetera y prepara
galletas de fruta la mujer del granjero.
Siento que en mi ser se dan forma el gneis,
el carbón, el musgo de largos filamentos,
las frutas, los granos y las raíces comestibles.
Y que estoy estucado de cuadrúpedos
y de pájaros.
Y que he superado las formas inferiores
por buenas razones.
Y que puedo hacerlas volver de nuevo
cuando se me antoje.

En vano la timidez o la prisa.
En vano las rocas plutónicas arrojan su
antiguo calor para impedir que me acerque.
En vano se oculta el mastodonte detrás
del polvo de sus huesos.
En vano los objetos se alejan leguas de distancia
y toman formas múltiples.
En vano penetra el océano en las cavernas
y se ocultan los grandes monstruos.
En vano el buitre tiene por morada el cielo.
En vano se desliza la serpiente entre las lianas
y los troncos.
En vano el alce busca las hendiduras recónditas
del bosque.
En vano el pingüino de afilado pico emigra
al norte lejano del Labrador **.
Los sigo velozmente... trepo al nido en la grieta
del peñasco.

Walt Whitman

La hierba acaricia al gusano
el río empuja al revés
los lotos transportan el barbo.

Lombrices haciendo carreras
coles ensayando sonrisas
rosas oliendo a ceniza.

Chapotean ranas y sapos.

*

Homínido urbano
ven a su lado
y encarámate.

Rescata nuestro pasado arborícola
déjate crecer los vellos sin fin
que el paladar deguste
el picante sabor fresco
de las hojas tiernas
los huevos calientes del nido
las deliciosas hormigas...

Quizás si subimos todos
barones rampantes de finales del veinte
aún podamos hacer algo.

➡ **Raquel Zarazaga**
De su libro **Bosques de Tierra**

La primavera tiñe
las rañas y los cerros.

El encarnado de las amapolas
cubre los claros de las dehesas.

Sobre pedrizas y canchales,
brotan las peonías,
se colorean las laderas.

Más tarde es la otoñada
la que enciende el paisaje.

Doran sus hojas los quejigos,
arrebolan las vaguadas los arces,
bermellón salpican las cornicabras
rebeldes ante la arribada
del inclemente invierno.

*

La luna ha descendido
anunciando el invierno.

las sombras se repliegan
y salpican
manchas negras en la corteza.

Se enrosca la penumbra en las raíces.

Lejos, los hombres se calientan
con sus tuétanos de madera.

➡ **Raquel Zarazaga**
De su libro **Poemas vegetales**

(*): Hay dos ediciones recientes de esta obra en lengua española. En la colección Austral de Espasa Calpe ha aparecido al cuidado de José Antonio Gurpegui. Y en la colección Millenium, de Unidad Editorial, se ha publicado una antología de la obra, con prólogo de Horacio Vázquez-Rial y traducción de Manuel Villar Raso. El fragmento que ofrecemos pertenece a la segunda referencia.

(**): Obviamente se refiere a la península del Labrador, que a mediados del siglo XIX resultaba lejanísima.



Aula de Naturaleza "Fuente Grande"

Situación: En la cara sur del Parque Natural de Sierra María-Los Vélez, en la pedanía de Fuente Grande, perteneciente al municipio de Vélez Rubio. Los accesos son excelentes: a 2 kilómetros al sur transcurre la autovía A-92, con salida propia (398) a Fuente Grande, a unos 9 kilómetros de Vélez Rubio.

Promoción y gestión: Fuente de Lázar, Sociedad Cooperativa Andaluza.

Dirección de contacto: C.E.Fuente Grande, 04820 Vélez Rubio (Almería); Teléfonos: 950 527 211, 950 410 989, 689 290 687;

Correo electrónico: fuentegr@larural.es

Instalaciones: El recinto mide 12.000 metros cuadrados. El edificio principal dispone de cinco dormitorios con capacidad para 52 plazas, aseos independientes, comedor, cocina, salón de juegos, biblioteca, teléfono, fax, agua caliente, calefacción, chimeneas... Por el resto del recinto: cinco talleres para actividades, granja, huerto, corrales para animales, invernadero, estanque, pinar, huerto para frutales.

Programa educativo: Está elaborado por "Fuente de Lázar, S. Coop. And.", bajo los parámetros marcados por la Consejería de Educación y Ciencia y las directrices de la Unesco (Centro de Andalucía).

Destinatarios: Para todos los niveles del sistema educativo, asociaciones y cualesquiera grupos que quieran realizar actividades en la naturaleza.

Calendario: Durante todo el año.

Actividades: Rutas culturales y naturales; deportes (senderismo, orientación);

acampadas; actividades de granja y huerto; reciclaje; expresión (teatro, guiñol, radio); labores de transformación (jabón, esencias de plantas aromáticas); alimentación (pan, postres...); taller neolítico; estudio y conocimiento del entorno; temas transversales y educación en valores.

Material didáctico: Cuadernillos adaptados a las actividades que desarrollan, con los cuales el profesor puede trabajar en clase antes y después de la visita. Asimismo cuentan con todos los utensilios y materiales necesarios para el desarrollo de las actividades en talleres.

Otros programas: Visitas culturales guiadas; gastronomía típica de la comarca de Los Vélez; espeleología; senderismo; orientación; parapente; colonias de verano; cursos de español para extranjeros; programas de integración para niños y niñas con síndrome de Down u otras circunstancias relacionadas con la educación especial ■



Centro de recursos ambientales (CRA)

Situación: Entre pinares y marismas: a las puertas del Parque Natural Bahía de Cádiz, un espacio protegido que abarca algo más de 10.000 hectáreas de marismas, salinas, playas y pinares. Entre la gran diversidad de especies de flora y fauna que existen en la zona, hay que destacar la comunidad de aves: cigüeñas, avocetas o chorlitos, garzas, flamencos, golondrinas de mar...

Promoción y gestión: Instituto Municipal para la Conservación de la Naturaleza (IMUCONA), dependiente de la Concejalía de Medio Ambiente del Excmo. Ayuntamiento de El Puerto de Santa María.

Dirección de contacto: Camino del Tiro de Pichón, s/nº, 11500 El Puerto de Santa María (Cádiz). Tel.: 956 560 123. Fax: 956 563 021.

Dirección postal: Apartado de Correos nº 318, 11580 El Puerto de Santa María (Cádiz).

Instalaciones: Por una parte, existe un Centro de Recepción e Información dotado de una exposición temática sobre la naturaleza y el medio ambiente; mediante paneles interactivos, se tratan diversos contenidos: desde la formación de la tierra y las galaxias hasta la evolución del ser humano y el uso de los recursos naturales. Área audiovisual. Instalaciones náuticas (un pantalán con nave anexa para practicar el piragüismo y otras actividades de remo). Centro de Educación Ambiental (con laboratorios, aulas, biblioteca y sala de informática). Catorce cabañas de madera (con capacidad para ocho personas cada una, equipadas con literas, armarios, lavabos, retretes y du-

chas). Dos carpas que sirven de comedor al aire libre.

Programa educativo: Elaborado por el equipo docente del IMUCONA. Ofrece la posibilidad de acercarse a la naturaleza de forma divertida y amena, disfrutando además de cualquiera de los programas de alto contenido que se ofrecen. Por otra parte, hay cursos especializados de cazador-pescador, monitor de educación ambiental, informática y medio ambiente y formación de profesorado.

Destinatarios: Está abierto a todas las personas.

Calendario: Todo el año.

Actividades: Deportivas (piragüismo, remo, canoa, itinerarios náuticos; tiro con arco, tiro al plato, caza simulada; multiaventura, bicicleta, senderismo, cuerda en rocódromo...). Recreativas (campamentos, estancias de fin de semana, campos de trabajo, excursiones, rutas). Educativas (exposición interactiva *La Tierra, nuestro Mundo*, proyecciones audiovisuales; talleres de naturaleza, de manualidades, de reciclaje; y los cursos de especialización antedichos).

Material didáctico: Material de laboratorio; paraguas y canoas; material de tiro con arco; cuadernos de campo; vídeos y diapositivas temáticas; programas informáticos.

Otros programas: Visitas, intercambios, cursos especializados de cazador-pescador, monitor de educación ambiental, informática y medio ambiente y formación del profesorado ■

AVES
DEL
LITORAL

proyecto de
voluntariado
ambiental



Conservación de Medio Ambiente

VOLUNTARIOS AMBIENTALES DE ANDALUCÍA

Red de voluntarios ambientales del litoral andaluz

¡Entra en la Red!

CENTRO DE ANDALUCÍA

El Programa de Voluntariado Ambiental
de Andalucía en Internet:
www.cma.junta-andalucia.es

Programa de Participación y Educación Ambiental del Corredor Verde del Guadamar



El Corredor Verde del Guadamar es un proyecto muy ambicioso promovido por la Consejería de Medio Ambiente que pretende, además de controlar y remediar la contaminación minera, restaurar el río Guadamar en el marco de su cuenca. El proyecto se desarrolla mediante un Plan de Acción denominado La Estrategia del Corredor Verde del Guadamar. Este documento define cómo deberá ser gestionado su patrimonio natural y humano a fin de conseguir una coexistencia armónica y equilibrada entre su conservación y el aprovechamiento de sus recursos.

Desde la Estrategia se pretende fomentar la recuperación de bienes como ganadería, madera, agua, caza, espacios para la educación, el ocio y el recreo... y servicios como control de inundaciones, generación y fertilidad del suelo, retención de sedimentos, control de la erosión..., todo ello enmarcado en un Plan de Desarrollo Sostenible.

En este contexto la Estrategia del Corredor Verde tiene como hilo conductor la creación de un corredor ecológico que permita restablecer la conexión que existía a través del río Guadamar y su cuenca entre los ecosistemas de Sierra Morena y del litoral de Doñana.

La parte más importante y prioritaria en la restauración del corredor fluvial del Guadamar es su tramo medio y bajo afectado por el vertido minero. Con 63 kilómetros de longitud y una anchura media de 900 metros, ocupa el cauce del río entre las minas de Aznalcóllar y la entrada a Entremuros. En un futuro próximo se pretende que el río recupere, mediante un programa de restauración ecológica, su vegetación y fauna características tanto de sus aguas como de sus riberas.

El programa de restauración ecológica y de recuperación de la calidad ambiental de la cuenca del Guadamar y la puesta en marcha del Proyecto del Corredor Verde no puede an-



clarse únicamente en las esferas técnica y científica. Es realmente difícil la consecución de los objetivos planteados si no se persigue también la participación de los diferentes sectores sociales implicados. Esta realidad justifica la puesta en marcha de diversos programas centrados en promover la educación ambiental, la comunicación, el uso público y la participación social en la recuperación de la calidad del entorno de la cuenca afectada.

Los objetivos del programa son facilitar una información realista de las distintas actuaciones y líneas de trabajo, facilitar el conocimiento directo y el uso público del patrimonio natural y cultural del corredor verde y

promover la implicación social y la participación comunitaria en las tareas de recuperación del entorno. Todo ello dirigido a dos conjuntos de destinatarios, la población residente en el entorno del Corredor verde y la población externa al mismo.

Las líneas de trabajo planteadas para el desarrollo de este programa abarcan aspectos de comunicación e información, educación ambiental, uso público y participación social, entre los cuales podemos destacar los siguientes aspectos.

Comunicación e información

Entre sus actividades destacan la edición de recursos divulgativos y promocionales, acciones itinerantes de sensibilización e información pública como el Aula Móvil del Corredor Verde equipado con diversos medios didácticos, exposición y audiovisuales, inserciones en medios de comunicación social, un sitio específico en Internet, la publicación de la Circular informativa del Corredor Verde...

Educación Ambiental

En colaboración con la Consejería de Educación y Ciencia, se han planteado varias acciones destinadas a implicar a la comunidad educativa de la zona, con el diseño de un programa de itinerarios didácticos que conecten Sierra Morena con Doñana, la edición de un catálogo de actividades de educación ambiental aprovechando los recursos didácticos del Corredor Verde y jornadas destinadas a educadores y profesores de la zona para definir el aprovechamiento didáctico del Corredor Verde del Guadamar como herramienta válida de actuación sobre la construcción de la estructura de valores positivos hacia el medio en la comunidad escolar de los municipios de la zona.

Uso Público

La elaboración de un Programa de uso público en el que se definan las distintas actividades que se van a llevar a cabo en el Corredor Verde, así como los distintos equipamientos e infraestructuras que se hacen necesarios para su puesta en marcha. Todo ello debe ir acompañado de una adecuada política de concesiones administrativas que generen una inquietud empresarial, potenciándose a su vez la realización de actividades acordes con el uso compatible de nuestro entorno natural, a la vez que se potencia y reactiva una actividad empresarial cada vez con mayor número de adeptos como es el turismo de naturaleza.

Participación social

Las acciones planteadas en este aspecto van dirigidas a fomentar la implicación y la colaboración social en el plan de recuperación de esta cuenca, a través del desarrollo de proyectos de voluntariado y la colaboración de diversas entidades sociales.

En este sentido se plantea la realización de una convocatoria específica de proyectos locales de voluntariado ambiental para el ámbito de la comarca del río Guadiamar, a través de la cual se pretende la participación activa de la sociedad en las labores de recuperación de su entorno natural.

Del mismo modo se han programado diversas jornadas informativas dirigidas a distintos colectivos sociales. La información fiable sobre todo aquello que está aconteciendo en este espacio natural es algo muy demandado por las poblaciones afectadas, es por ello que se han planteado estas acciones destinadas a colectivos bien definidos que son a su vez intermediarios en nuestra labor de comunicación social. Estos colectivos son ayuntamientos, agricultores y ganaderos, asociaciones de vecinos, consumidores y asociaciones ecologistas.

A través de dos concursos públicos, de fotografía y escultura y bajo la denominación genérica de "Naturaleza y Cultura en el Corredor Verde del Guadiamar", se pretende vincular de forma activa la recuperación ecológica y natural de este espacio, con una representación gráfica de los acontecimientos pasados y futuros. Se vincula aspectos como naturaleza y cultura, hombre y medio, pasado, presente y futuro, a través estas dos acciones que invitan a la participación se un sector de población más allá de las propias fronteras de este espacio natural ■

IX Edición del concurso "Pon verde tu aula"

Como todos los años, se celebró el certamen de Educación Ambiental Pon verde tu aula. En esta ocasión el lema era **Reciclar mi entorno**. Se sugería la reflexión, el estudio y la toma de conciencia sobre los problemas ambientales cercanos, sobre todo a los que hacen referencia a la gestión de los residuos, el reciclaje y la participación de los ciudadanos en ello. Se acordó premiar a los si-



guientes Centros:

■ Colegio "Virgen del Rosario", de Totalán (Málaga)

■ Instituto de Enseñanza Secundaria "Macarena", de Sevilla

■ Colegio "San Ramón Nonato", de Los Barrios (Cádiz)

El premio, tal como se indicaba en las bases del concurso, ha consistido en un viaje guiado a un

espacio natural protegido de Andalucía ■

Homenaje a la Tierra: El sentido de una exposición

Entre los días 10 y 21 de diciembre, en la Casa del Pozo-Viejo de la localidad cordobesa de Pozoblanco, el artista Rafael Sánchez Molina ha expuesto sus últimos trabajos bajo el título de **Homenaje a la Tierra**. La exposición estaba compuesta por tareas realizadas con materiales reciclados. Para el artista, los objetos rescatados del pasado y del olvido invitan, cuanto menos, a una reflexión sobre los hábitos de consumo actuales. Estos utensilios recobran su memoria al ser redimidos de su abandono. Su falta de funcionalidad actual despierta en ellos una nueva fuerza e interés: su cambio de soporte los ha activado; ya respiran en espacios nuevos.

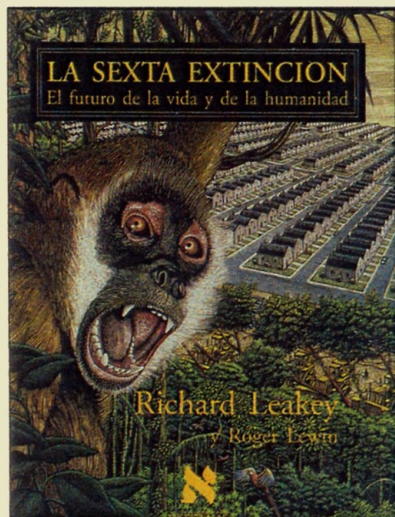
Rafael Sánchez Molina es natural de Córdoba. Ha tenido una amplia actividad do-

cente: cursos de cerámica, papel maché, cartón fallero, escaparatismo... En ellos ha utilizado los envases de las basuras domésticas como principal materia prima para realizar las diversas figuras y piezas. Desde hace cuatro años reside en Pozoblanco, en pleno centro del Valle de los Pedroches. Es aquí donde, rodeado por la dehesa y la encina recupera el profundo respeto por lo más primitivo y sencillo: los herrajes, el cuero, las vasijas, los toneles, las sillas, las maderas de encina..., por los utensilios sin artificios que nos sirvieron bien en su tiempo ■

♦♦ **Rafael Sánchez Molina**

Tel.: 957 33 90 09

639 72 89 49



La sexta extinción.

El futuro de la vida y la humanidad

Leakey, R. & Lewin, R. 1997. Tusquets Editores (Colección Metatemas, 50). Barcelona.

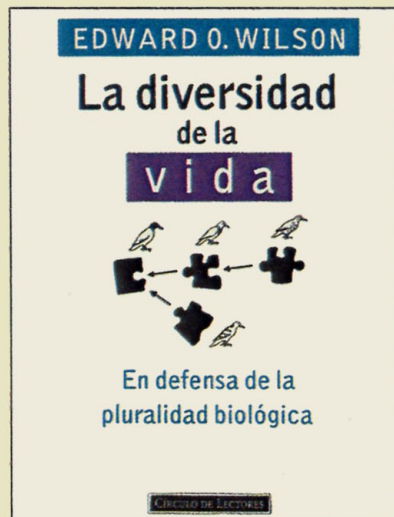
Los 3.500 millones de años de vida en el planeta Tierra, no responden a una historia evolutiva gradual y sin sobresaltos, sino más bien a todo lo contrario. A lo largo de este tiempo la diversificación de las formas vivas ha alcanzado su expresión más elevada, en relación con las posibilidades y capacidad del planeta, pero la biodiversidad que hoy conocemos ha dejado atrás en la historia evolutiva la desaparición de un buen número de seres vivos muy diversos, fundamentalmente en cinco grandes momentos: las cinco grandes extinciones.

La primera de estas catástrofes ocurrió hace 440 millones de años (Ordovícico) y afectó sobre todo a los seres del mar, donde había surgido la vida tiempo atrás. Tan sólo 70 millones de años después (Devónico) tuvo lugar la segunda, también en el mar y afectando a peces e invertebrados. Transcurridos 120 millones de años (hace por tanto 250 millones de años, en el Pérmico) se produjo la tercera y más grande extinción en masa, sobre todo de insectos terrestres e invertebrados marinos. Hace 210 millones de años (Triásico) desaparecieron reptiles e invertebrados, siendo la cuarta registrada. Por último hace 65 millones de años, en el Cretácico, la quinta extinción eliminó del planeta a los dinosaurios, entre otros grupos de animales y plantas, produciéndose entonces la proliferación de los mamíferos.

Estas cinco grandes extinciones con gran probabilidad pudieron deberse a cambios climáticos profundos, quizá debido al impacto de cuerpos cósmicos sobre la superficie terrestre.

Ahora el paleontólogo Leakey y el bioquímico Lewin nos adentran en la "Sexta Extinción". La que ha comenzado ya y sobre la que aportan pruebas, preocupantes por lo certeras, y que no precisamente tienen su origen y explicación en el espacio extraterrestre sino en una realidad mucho más cercana, conocida y cotidiana: la actividad del ser humano

en la Tierra, quien pese a ser un reciente inquilino de este planeta (apenas algo más de dos millones de años), ha desarrollado una capacidad de transformación y destrucción del medio como jamás antes pudo lograr ningún otro ser vivo. La deforestación y la desertización, la alteración de la capa de ozono y el calentamiento progresivo del planeta, la contaminación del suelo, el agua, el aire y las cadenas tróficas, la urbanización progresiva que da lugar a la desaparición de espacios y especies o la sobreexplotación indiscriminada de los recursos naturales, conforman el panorama en el que se está iniciando la sexta extinción. Su reversibilidad sólo depende de su propio causante: el hombre. Leakey y Lewin nos invitan en este inquietante libro a unimos a su reflexión, para que de nuestras decisiones y comportamiento vital surja el principal impedimento para que continúe su marcha la "Sexta Extinción".



La diversidad de la vida.

En defensa de la pluralidad biológica

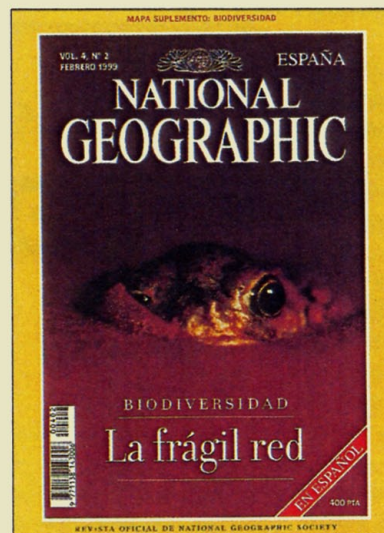
Wilson, Edward O. 1994. Crítica (Grijalbo Comercial, S.A.). Círculo de Lectores. Barcelona.

Edward O. Wilson nació en Alabama en 1929, donde muy pronto comenzó a interesarse por los insectos, seres que han constituido el centro de su vida científica en la Universidad de Harvard. Pero si su trabajo como biólogo ha sido siempre brillante por su aportación al conocimiento científico, en zoología, biología evolutiva, biología de poblaciones, biogeografía o sociobiología, su propuesta en los años 80 de un término para definir todo un concepto del que se derivaría un importante movimiento internacional, no solo científico, sino también social y polí-

tico, constituyó curiosamente uno de sus hitos más significativos. El término propuesto fue "biodiversidad" y la dinámica generada en torno a él se ha traducido en una intensa preocupación y dedicación en todo el mundo por la desaparición irreversible y drástica de buena parte del patrimonio vivo de nuestro planeta, con seguridad muy escasamente conocido hasta el momento.

En este denso y documentado libro que reseñamos, Wilson va más allá del nuevo desarrollo del concepto "biodiversidad", consecuencia de la lenta evolución biológica en la Tierra y avanza la necesidad de una imprescindible ética ambiental en nuestro mundo.

"Sobre los seres vivos con los que compartimos la Tierra desconocemos su número y qué tipo de cosas (nuevos fármacos o productos químicos) pueden ofrecernos. Es como una biblioteca con libros sin leer, y ni siquiera hemos acabado el primer capítulo... estamos perdiendo las especies que hay a nuestro alrededor antes de que podamos pasar a la página siguiente", afirmaba recientemente Wilson en una entrevista periodística. Sin duda la lectura de su libro "La diversidad de la vida", desde la primera a la última página, nos permitirá conocer mejor un problema de plena vigencia, de cuyo origen somos parte y debemos ser parte también de su solución, asumiendo esa ética ambiental que Wilson nos propone y que él también ha puesto en práctica a lo largo de su vida y de su obra.



National Geographic

1999. Biodiversidad. La frágil red. Vol. 4, nº 2, febrero 1999

La edición española de esta prestigiosa revista estuvo monográficamente dedicada a la biodiversidad en

su número de febrero de 1999. Con una apuesta por la divulgación gráfica difícil de superar, el monográfico se adentra en la problemática de la biodiversidad desde distintas perspectivas, aprovechando el magnífico recurso plástico que la morfología del cuerpo de animales y plantas ofrece por su rareza de formas, colorido y espectacularidad. Además, bellas imágenes de los paisajes donde los científicos se afanan por conocer mejor y completar el inventario de la biodiversidad, junto con escenas de su labor, completan el contenido gráfico del mismo.

Supervivencia de la biodiversidad

Bellés, Xavier. 1998. Ruber. Barcelona. 142 pp.

Sobre la biodiversidad, su evolución y su situación actual caben muchas reflexiones. Si éstas aparecen documentadas con ejemplos reales referidos a distintos ecosistemas y regiones del planeta mejor que mejor. Este trabajo es el que ha logrado plasmar en su libro el entomólogo Bellés, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Barcelona.

Biodiversidad. Un Paseo por el concepto y las Islas Canarias

Machado, A. 1998. Cabildo Insular de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife. 67 pp.

En este sucinto texto, el autor logra efectivamente hacer un recorrido, no por breve, exhaustivo, sobre las distintas ópticas a través de las que se ha abordado el concepto de biodiversidad. Con tan solo una veintena de páginas consigue desplegar ante el lector una amplia visión de cómo es entendida científicamente la biodiversidad hoy en día. Prosigue su paseo en un paisaje privilegiado y especialmente rico en endemismos, las Islas Canarias. Y concluye reflexionando sobre las amenazas de la biodiversidad y la necesidad de su conservación mediante medidas eficaces.

¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras?

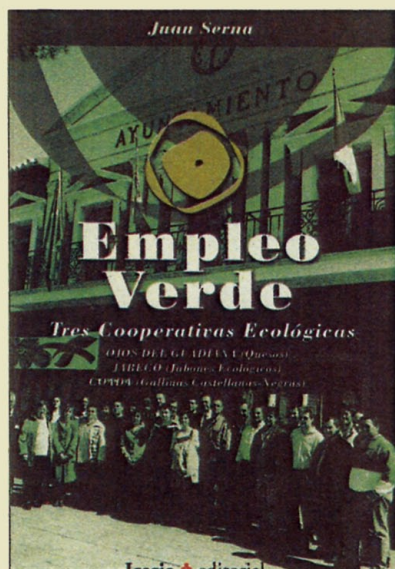
Fernández González, J. y otros. 1999. Díada editora. Sevilla.

El concepto de "unidad didáctica" se ha generalizado en los últimos tiempos al intentar definir la unidad de programación del curriculum. Sin embargo, con frecuencia se tiende a dar un visión excesivamente tecnológica del mismo. En este libro de la serie práctica se presenta una visión del diseño de unidades didácticas que pretende favorecer la innovación y el cambio educativo. Basándose en los problemas prácticos de los profesores, los autores proponen tareas de planificación que implican un "replanteamiento" de la enseñanza tradicional aportando información que cuestiona los supuestos "implícitos" de la misma.

AULA VERDE

Puede verse en Internet:

www.cma.junta-andalucia.es



Empleo verde

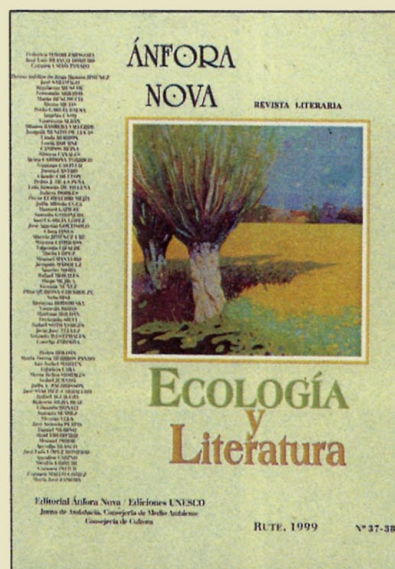
J. Serna, Icaria, 1999.

Juan Serna Martín, pionero del ecologismo comprometido en nuestro país, y como director de la Agencia de Desarrollo Local de Daimiel, en Ciudad Real, presenta lo que podría ser considerado como un auténtico manual sobre empleo y desarrollo sostenible para ayuntamientos, organizaciones ecologistas, sindicatos... Partiendo del desgaste que han sufrido términos como *pleno empleo o desarrollo sostenible*, casi siempre sometidos a la burocrática actividad política y administrativa, el autor expone tres casos muy concretos de iniciativas cooperativistas llevadas a cabo con éxito y totalmente comprometidas con el respeto al medio ambiente: "Ojos del Guadiana", cooperativa quesera creada por ganaderos manchegos; "Coada" -Cooperativa Avícola de Daimiel- formada íntegramente por mujeres; y "Jabeco" -Jabones Ecológicos- constituida por un grupo de personas discapacitadas. Las tres aventuras empresariales se presentan de manera relatada, describiendo todo el proceso de manera cronológica: desde que surge la idea hasta que comienzan su actividad, pasando por todos los trámites realizados: recopilación de información, consulta y asesoramiento de profesionales, planificación del proyecto, búsqueda de financiación, análisis del mercado... De lectura muy amena y estructura dinámica, se trata de una obra aconsejable para personas con ánimo emprendedor y que quieran conocer otras experiencias antes de iniciar un proyecto empresarial propio.

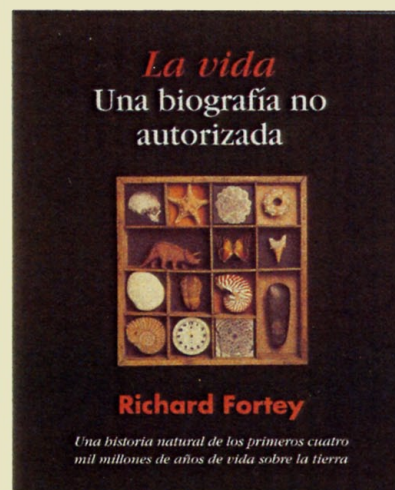
Ecología y Literatura

Ánfora Nova/Unesco, Rute, 1999.

No podemos ocultar la especial satisfacción que nos produce el reseñar este libro. Nuestra revista siempre ha apostado por imbuir de humanismo sus páginas. La sección *Entre las hojas* es un ejemplo pintiparado de esta iniciativa. Y en esta obra, editada bajo los auspi-



cios de las Consejerías de Medio Ambiente y Cultura, hay un humanismo de gran calado. Así, 52 textos de escritores prestigiosos y 24 ilustraciones de artistas de relieve, responden al objetivo de reflexionar sobre el papel destacado que las obras literarias y artísticas pueden desarrollar en la difusión y defensa de los valores ecológicos. La belleza cumple un papel estelar en la sensibilización por el medio ambiente. Es un buen método para impulsar la cultura de la paz y la responsabilidad ambiental. Federico Mayor Zaragoza, en las líneas con que presenta el libro, hace referencia a las medidas anticipatorias indispensables para salvaguardar la tierra, el aire y las aguas del planeta; y evoca el verso inglés *daring, caring, sharing* -es decir: audacia, solidaridad y capacidad de compartir- como cualidades humanas indispensables para hacer frente con éxito a los retos que plantea la conjunción actual de desarrollo tecnológico, crecimiento demográfico y mundialización de tendencias y mercados.



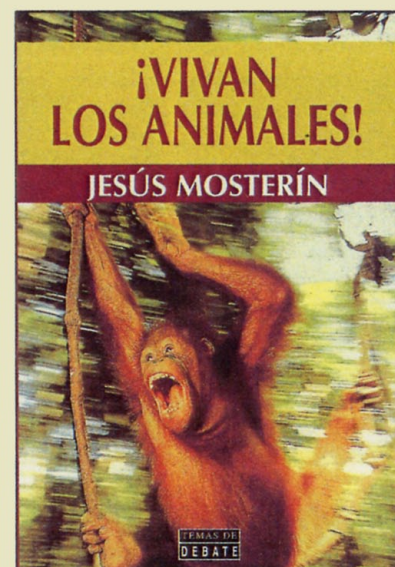
La vida. Una biografía no autorizada
R. Fortey. 1999. Taurus, Madrid.

Richard Fortey es paleontólogo del Museo de Historia Natural de Lon-

dres y uno de los principales biólogos ingleses.

El libro es una descripción de la historia de la vida sobre la Tierra: desde el *Big Bang* hasta la aparición del *homo sapiens*. Está dirigido al lector no especializado. El autor nos guía por los primeros signos de la vida al borde de los volcanes, la aparición de las células, la creación de una atmósfera y las miríadas de formas de plantas y animales. La obra cubre una variedad de disciplinas científicas. De forma refrescante y clara analiza las diversas circunstancias vitales: el origen de la vida, la causa de las extinciones, la aparición del ser humano. Asimismo muestra cómo hemos alcanzado el conocimiento, y en muchos casos la comprensión que tenemos en cada una de estas materias, de quién han sido los descubrimientos, de quién han sido los argumentos.

Esta obra nos ayuda a entender la complejidad de la vida sobre nuestro planeta. Su prosa, amena y fluida, está impregnada de ingenio. Queremos destacar el excelente *Glosario* del final del libro, y las 88 ilustraciones, que ayudan a asimilar sus conceptos.

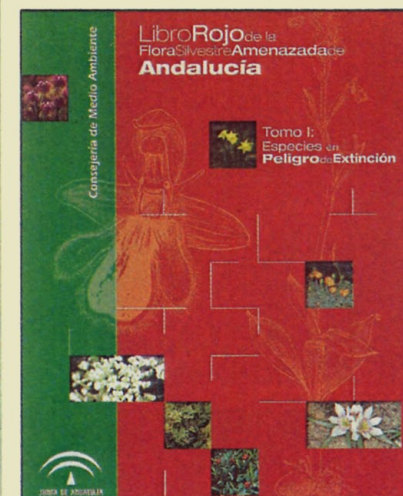


¡Vivan los animales!

J. Mosterín. 1998. Debate, Madrid.

Jesús Mosterín no es biólogo ni ecologista; es un profesor de lógica y filosofía de la ciencia de prestigio internacional. El libro que reseñamos no es solamente una obra de divulgación científica. Es, sobre todo, una apología de las maravillas que ha producido la evolución biológica; y es también una denuncia de los muchos errores y de los crímenes que se cometen contra los animales. Está dividido en 19 capítulos: cuatro tratan sobre temas biológicos; seis sobre etología y psicología animales; otros seis están dedicados a la ética de nuestra relación con ellos; y los cuatro últimos se ocupan de los derechos de los animales -"como intermediarios entre los sentimientos y las leyes", en certeras palabras del autor- y de los problemas más urgentes relacionados con la degradación de la biosfera y de su posible pre-

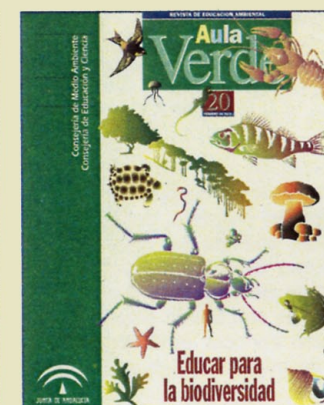
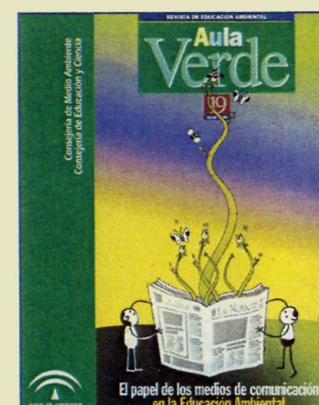
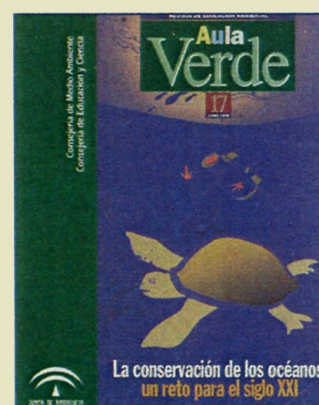
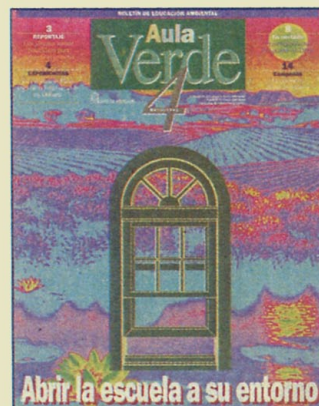
vención. La asunción de nuestra animalidad es la base de una relación armoniosa y responsable con el resto de la biosfera. Es el tema central de una cultura emergente. Es la piedra de toque de una nueva moral. Sabido es que la cultura hispánica tradicional ha estado vuelta de espaldas a la naturaleza y se ha caracterizado en parte por su desprecio hacia los animales. Nos dice el autor en el prólogo: "Los animales son sistemas maravillosos. Describirlos es celebrarlos. [...] Metáforas aparte, nosotros no somos ángeles ni computadoras, sino animales. Todo lo que decimos acerca de los animales vale también para nosotros".



Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía.

Varios Autores. 1999. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.

La Consejería de Medio Ambiente diseñó una estrategia global relativa a la protección de la flora en Andalucía en 1994; fruto de aquel trabajo preliminar es la aparición de este Libro Rojo, cuyo primer tomo, al que corresponde esta reseña, está dedicado a las especies "en peligro de extinción" y el segundo a las "vulnerables". El grueso del volumen está constituido por un conjunto de fichas de especies y subespecies, elaboradas por especialistas de las Universidades de Almería, Córdoba, Granada, Málaga y Sevilla, del Jardín Botánico de Córdoba y de la Estación Biológica de Doñana (C.S.I.C.), en las que se cita su nombre científico y lugar de publicación, familia a la que pertenece, categoría de amenaza, fotografía, descripción, biología, comportamiento ecológico, distribución y demografía, mapas de distribución, riesgos y agentes de perturbación, medidas de conservación, interés económico y etnobotánico y bibliografía. Un avance sobre el medio físico andaluz, la vegetación, la diversidad biológica y la conservación de la flora andaluza completan esta cuidada edición, que supone una importante contribución al conocimiento de la realidad de la diversidad vegetal andaluza, así como un valioso instrumento para la implementación de las estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en nuestra comunidad autónoma.



La educación ambiental se revela cada día más como una herramienta eficaz para la construcción del futuro. Una herramienta basada en el complejo engranaje de la imaginación y cuyo principal valor es la generación de un nuevo concepto de solidaridad. Al fin y al cabo se trata de construir un mundo en donde el interés colectivo, entendido en el más amplio sentido, prevalezca sobre el individual.

Este ha sido el espíritu que ha presidido los primeros veinte números de AULA VERDE, publicación de Educación Ambiental decana en España. Queremos expresar a todos los colaboradores que han participado durante estos años nuestro agradecimiento y felicitación, porque ellos son los verdaderos artífices de este cambio en la percepción de los problemas ambientales que vivimos. Creemos que todos

coincidiaremos en desear larga vida a esta publicación que es la mejor expresión de un trabajo participativo.

Enrique Salvo Tierra
Director General de Participación y Servicios Ambientales

Isabel de Haro Arambarri
Directora General de Evaluación Educativa y Formación del Profesorado