

## ESPEJOS DE NUESTRA EPOCA: BIODIVERSIDAD, SISTEMATICA Y EDUCACION

### *SIGNS OF THE TIMES: BIODIVERSITY, SYSTEMATICS AND EDUCATION*

Jorge Víctor Crisci

Museo de La Plata, 1900 La Plata, Argentina. crisci@museo.fcnym.unlp.edu.ar

#### RESUMEN

La biología ha definido la biodiversidad como la variedad y variabilidad de los seres vivos y de los ecosistemas que integran. Los componentes de la diversidad biológica se organizan en tres niveles: el de los genes, que constituyen las bases moleculares de la herencia; el de las especies, que son conjuntos de organismos afines capaces de reproducirse entre sí; y el de los ecosistemas, que son complejos funcionales formados por los organismos y el medio físico en el que habitan. La biodiversidad es el resultado de un proceso que comenzó hace 3.500 millones de años, cuando en las aguas de un mar primitivo empezaron a formarse moléculas complejas capaces de autoduplicarse. Todos los seres que hoy viven en la Tierra comparten esa misteriosa herencia molecular. En las últimas décadas numerosas especies de plantas y animales desaparecen de la faz de la tierra, a un ritmo tal que a fines del siglo XXI habrán desaparecido 2/3 de todas las especies. Dada la gravedad del problema está justificado reflexionar acerca de esta pérdida y sus consecuencias como espejos de nuestra época y relacionarlas con las tareas de la sistemática biológica y la educación.

PALABRAS CLAVES: Extinción, conservación, clasificación.

#### ABSTRACT

Biodiversity is the variety and variability of living things and of the ecosystem that they constitute. It can be studied at three levels: genes, species, and ecosystems. The most common way to quantify biodiversity is using the species level. Estimates place the number of species in the world at around thirteen million, yet only 1.7 million of these have been identified and described. There is evidence that we are destroying species faster than we are identifying them. This paper is a presentation of the problem of the loss of biodiversity as a sign of our time. Also biological systematics and education are discussed as tools to ameliorate the problem.

KEYWORDS: Extinction, conservation, classification.

#### INTRODUCCION

El escritor sudafricano Lauren van der Post sostenía: “A sabiendas o no, todos vivimos, además de nuestras personalísimas vidas, la vida de nuestra época”. Por otro lado el filósofo francés Jean-Paul Sartre expresaba: “Todos los intelectuales, en su tarea, dudan entre ser fieles a lo que ellos quieren hacer con su época o a lo que su época quiere hacer con ellos”.

Esta notable importancia que la época tiene en nuestras vidas, tanto personales como profesionales,

justifica una mirada a nuestra época tal como ella se refleja en una de sus más serias consecuencias: la pérdida de biodiversidad como resultado de la actividad humana. Les propongo que comencemos con un ejercicio de imaginación: un viaje al pasado.

El planeta se había formado unos mil millones de años antes, la atmósfera carecía de oxígeno, no existía la capa de ozono, violentas tormentas eléctricas azotaban el ambiente. Así, entre relámpagos y truenos, hace tres mil quinientos millones de años aparecía la vida sobre la tierra: una molécula compleja adquiría la capacidad de autorreproducirse y de

producir descendencia con cambio (evolución). Comenzaba con ello a escribirse la historia de la diversidad biológica. Este extraordinario fenómeno cambió profundamente al planeta y su atmósfera; sólo basta mirar a nuestro alrededor para confirmarlo. En esos tres mil quinientos millones de años, período tan vasto que desconcierta a la imaginación, aparecieron (y en muchos casos también desaparecieron) millones y millones de especies.

Los organismos celulares, las algas, las plantas con flores, las aves, los peces, los mamíferos, los insectos, fueron entrando en el escenario evolutivo, hasta que muy recientemente, unos quinientos mil años atrás, apareció el hombre. Todos los seres vivos que existen y han existido están hermanados en ese origen. Cada una de las especies, incluyendo al hombre, contiene en su memoria genética el sonido de los truenos que acunaron la vida y comparte esa memoria con el resto de la diversidad biológica. Pero, al mismo tiempo, cada una de las especies es un ensayo único y precioso de la naturaleza, donde se cruzan los fenómenos del universo, sólo una vez de ese modo, y nunca más. Y así cada especie, con su singularidad y universalidad, es un espejo secreto del inconcebible universo.

No puedo dejar de mencionar, en medio de una crisis energética (otra de las consecuencias de nuestra época), que la energía que consumimos está estrechamente asociada a esta historia de la biodiversidad, ya que la mayor parte de la energía que el hombre actualmente emplea proviene del sol y ha sido almacenada desde hace millones de años por la biodiversidad. Los combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas son energía almacenada en remanentes de organismos que vivieron hace millones de años: el petróleo y el gas, producto de organismos acuáticos microscópicos, el carbón como producto de plantas de pantano que vivieron hace 300 millones de años.

Al inicio del siglo XXI, la diversidad biológica atraviesa por uno de los períodos más críticos de su larga historia. Resolver los problemas de este período crítico es tarea de una sola especie, el *Homo sapiens*. El hombre, que ha alcanzado la capacidad de dominar a otras formas de vida, está al mismo tiempo amenazando la existencia de la mayoría de ellas, incluyendo la propia. En la larga batalla evolutiva el hombre, utilizando su inteligencia, ha logrado prevalecer, pero sólo triunfará si utiliza también su inteligencia para limitar su victoria y

asegurar su propia supervivencia.

El objetivo de mi presentación es responder brevemente las siguientes preguntas:

- ¿Qué es la biodiversidad?
- ¿Atraviesa la biodiversidad un momento crítico? ¿Cuáles son las causas?
- ¿De qué manera influye en el hombre común el problema de la biodiversidad?
- ¿Qué hacer, desde la sistemática y desde la educación?
- ¿Cuál es la relación entre los países en desarrollo y la biodiversidad?

### ¿QUÉ ES LA BIODIVERSIDAD?

La biología define a la biodiversidad como la variedad y variabilidad de los seres vivos y de los ecosistemas que estos integran. Los componentes de la diversidad biológica se organizan en tres niveles: el de los genes, que constituyen las bases moleculares de la herencia; el de las especies, que son conjuntos de organismos afines capaces de reproducirse entre sí y el de los ecosistemas, que son complejos funcionales formados por los organismos y el medio físico en el que habitan (Crisci 2001).

Las especies son la herramienta científica más utilizada para medir la biodiversidad y, como tal, la primera para definir políticas de conservación de la misma. Por ello resulta imprescindible conocer las especies que habitan el planeta y ubicarlas en un marco clasificatorio fundamentado en hipótesis científicas.

La ciencia tiene inventariadas alrededor de un millón setecientas mil especies actualmente vivientes (Fig. 1): la mayoría insectos, alrededor de 1.000.000, unas 300.000 corresponden a las plantas superiores, unas 70.000 a hongos, unas 45.000 a vertebrados incluyendo a las aves, peces, anfibios, reptiles y mamíferos, entre ellos la especie humana, y el resto a los demás seres vivientes.

Pero no todas las especies que existen están inventariadas. Es más, la mayoría de los biólogos coincide en suponer que los números citados sólo indican una pequeña fracción del total de especies que pueblan la Tierra. Por distintos métodos han intentado estimar la cifra real de éstas y han arribado a un valor cercano a los 13.000.000.

Si se plantea la hipótesis conservadora de que sólo 10 millones de especies habitan en estos

momentos el planeta, habría que concluir que la ciencia sólo conoce el 15% de las especies vivas. Estos números implican la necesidad de intensificar

los esfuerzos científicos por conocer ese 85 % actualmente no inventariado por la ciencia (Crisci 1998).

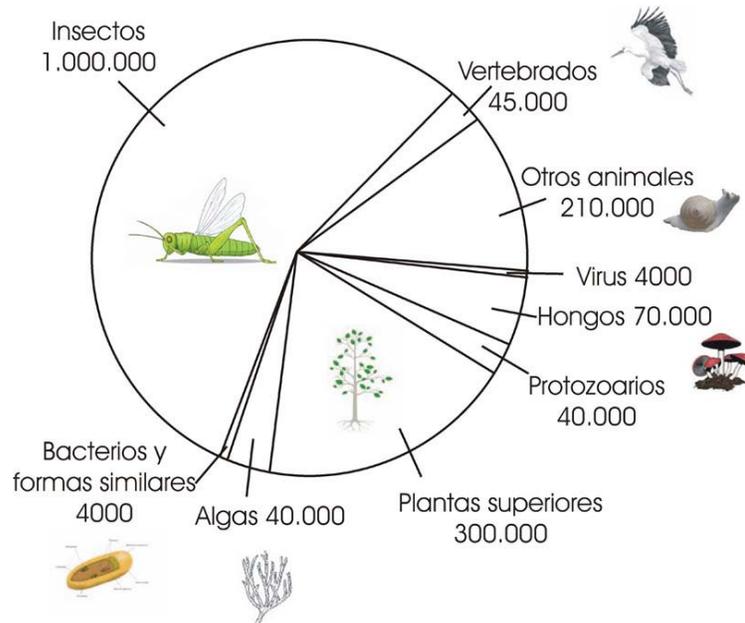


FIGURA 1. Número de especies conocidas (según grandes grupos).

FIGURE 1. Number of known species (per major group of organisms).

### ¿ATRAVIESA LA BIODIVERSIDAD UN MOMENTO CRÍTICO?

Para responder a esta pregunta comencemos por una historia. A mediados del siglo XIX Alexander Wilson, un prominente estudioso de las aves, fue testigo del paso por una de las praderas de América del Norte de una bandada de palomas pasajeras, que oscureció el cielo por cuatro horas. La bandada tenía 386 kilómetros de largo por 1,5 kilómetros de ancho y la constituían millones de individuos. En 1914 moría en el zoológico de Cincinnati el último individuo de esta especie. ¿Cómo pudo extinguirse en menos de 50 años una especie que alguna vez fue el ave más abundante de América del Norte? La respuesta es simple: la gente. La mayor causa para la extinción de esta especie fue la caza comercial indiscriminada y sin control a la que fue sometida. A partir de 1858 se la cazó para alimento y para producir fertilizantes. Escopetas, rifles, trampas, artillería y hasta dinamita fueron utilizados para cazar esta especie que se movía

en grandes bandadas. En 1878 un cazador profesional mató, él solo, más de tres millones de palomas pasajeras. Para principios del siglo XX sólo quedaban unas pocas colonias de esta especie y, en 1914, como dijimos, muere el último individuo. Esta historia claramente demuestra que la biodiversidad atraviesa un momento crítico.

La extinción o pérdida definitiva de una especie es un fenómeno natural que ocurre y ha ocurrido con frecuencia en la historia de la vida. La tasa natural de extinción para unas 10 millones de especies es de cuatro especies por año.

En las últimas décadas del siglo XX numerosas especies de plantas y animales se han extinguido a un ritmo tal que se puede decir que estamos frente a una extinción masiva (Raven 2002). En la historia del planeta se han registrado cinco episodios de extinciones masivas; en el último de ellos, hace 65 millones de años, desaparecieron los dinosaurios. Como prueba de que vivimos el sexto episodio de

extinciones masivas tenemos las extinciones documentadas para el período 1930-1990 para las especies conocidas de aves y mamíferos (sobre un total de unas 13.000 especies): se extinguieron 19 especies de aves y 14 especies de mamíferos, lo que representa 100 veces la tasa natural de extinción.

Si calculamos la tasa de extinción de este momento en forma indirecta, basándonos en los números de especies por área, teniendo en cuenta la pérdida de bosques tropicales (aproximadamente 1/3 en los últimos 40 años): se extinguen 50.000 especies por año (sólo 7.000 de ellas conocidas). Esto representa 10.000 veces la tasa natural de extinción y significa un 5% (del total de especies) por década. De mantenerse esta tasa, a finales del siglo XXI habrán desaparecido dos tercios (2/3) de las especies del planeta (Raven & McNeely 1998).

¿CUÁLES SON LAS CAUSAS?

Está claro que la actual extinción masiva se debe principalmente a la actividad humana que genera (Crisci 2001):

- (1) La pérdida o fragmentación del hábitat de numerosas especies;
- (2) la sobreexplotación de los recursos vivientes;
- (3) la invasión de especies introducidas;
- (4) la contaminación del agua, del suelo y de la atmósfera y
- (5) el cambio del clima mundial.

Las causas esenciales o primarias de la pérdida de especies están arraigadas en un modo de vida que deberíamos cambiar, y entre esas causas están:

- (1) El crecimiento de la población;
- (2) las políticas, sistemas económicos y jurídicos que no atribuyen su debido valor al medio ambiente y a sus recursos vivientes;
- (3) la evaluación de políticas con una escala de tiempo inadecuada;
- (4) la injusticia social; y
- (5) la insuficiencia de conocimientos científicos y errores en la aplicación de los mismos.

¿DE QUÉ MANERA INFLUYE EN EL HOMBRE COMÚN EL PROBLEMA DE LA BIODIVERSIDAD?

Existen muchas razones para pensar que la pérdida de

especies es un serio problema que afecta a la sociedad en su conjunto. La biodiversidad tiene, al menos, cuatro valores: económico, estético, científico y ético (Crisci 2001).

#### VALOR ECONÓMICO

La dimensión más fácil de visualizar cuando se habla de la importancia de la diversidad biológica es la económica o productiva. Los principales usos que el ser humano hace de las especies animales y vegetales están relacionados con su alimentación, vestimenta, producción de energía y distintos tipos de materiales. Estos usos están tan ligados a nuestra vida diaria que resulta innecesario explicarlos sobre ellos.

Por otra parte, muchas plantas, hongos y bacterias constituyen una importante fuente de productos medicinales. Al respecto, basta recordar el impacto producido por la aparición de las siguientes medicinas y sus efectos benéficos:

##### · ALIVIA EL DOLOR

1817: Morfina extraída de las cápsulas inmaduras de la amapola blanca: *Papaver somniferum* (Papaveraceae).

##### · TRATAR LA INFLAMACIÓN

1829: Ácido acetilsalicílico (aspirina) extraído de la corteza del sauce: *Salix fragilis* y *Salix purpurea* (Salicaceae).

##### · REGULAR EL RITMO CARDÍACO

1868: Digitalina extraída de las hojas del digital: *Digitalis purpurea* y *Digitalis lanata* (Scrophulariaceae).

##### · COMBATIR EL PALUDISMO

1820: Quinina obtenida de la corteza de la quina: *Cinchona succirubra* (Rubiaceae).

1972: Artemisina extraída de los capítulos inmaduros y hojas de la *Artemisa annua* (Asteraceae).

##### · EVITAR EL RECHAZO DE LOS INJERTOS

1970: Ciclosporina resultante de un hongo noruego.

##### · LUCHAR CONTRA EL CÁNCER

1958-1965: Derivados, vimblastina y vincristina, obtenidos de las partes aéreas de la vincapervinca: *Catharanthus roseus* (Apocynaceae) de Madagascar.

1971: Taxol obtenido de la corteza del tejo del Pacífico: *Taxus brevifolia* (Taxaceae).

1980: Taxoterol obtenido a partir de las hojas del tejo europeo: *Taxus baccata* (Taxaceae).

Por otro lado, la venta de medicinas de origen natural en un solo país (USA) y de un solo laboratorio suma

alrededor de 6.000 millones de dólares anuales. En el mundo, y teniendo en cuenta a todos los laboratorios, la cifra trepa a 80.000 millones de dólares anuales. Recientemente se descubrió en una especie de *Catharanthus* de Madagascar (*C. roseus*) dos sustancias derivadas que resultaban efectivas contra ciertas formas de leucemia infantil, aumentando la tasa de supervivencia de un 10% a un 90%. Este hallazgo demuestra la inacabable potencialidad de la biodiversidad como fuente de medicinas.

Una pregunta que ha surgido es ¿quién es el dueño de la naturaleza? O dicho de otra forma ¿quién tiene los derechos sobre las riquezas generadas por las nuevas medicinas naturales?, ¿Los pobladores de la región donde se hallaron las plantas?, ¿los botánicos que las hallaron?, ¿los laboratorios o instituciones que solventaron la búsqueda? ¿el país donde fue hallada? No existe una respuesta única en este tema, por lo que es un tema que despierta controversias.

Asimismo, las especies animales y vegetales juegan un papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas. Ellas protegen los suelos, regulan los ciclos hidrológicos, funcionan como controles biológicos de plagas y polinizadores de plantas útiles y tienen una influencia fundamental en la determinación de las características atmosféricas y del clima de la Tierra. La alteración de los ecosistemas naturales por parte del hombre suele acarrear graves consecuencias, tales como desertización, empobrecimiento de suelos, aludes, surgimiento de plagas y alteraciones en la composición de la atmósfera.

#### VALOR ESTÉTICO

Existe, además, una dimensión estética de la diversidad biológica. Si esta no se preserva, la humanidad habrá perdido la posibilidad de apreciar y disfrutar de una gran parte de los resultados de millones de años de evolución biológica en nuestro planeta. La recompensa estética que los seres humanos obtienen al contemplar la naturaleza es invaluable.

#### VALOR CIENTÍFICO

Si los organismos y los ecosistemas que ellos integran son destruidos o profundamente alterados, el conocimiento científico quedará obligadamente incompleto y, por lo tanto, no se tendrán elementos

suficientes para hacer un uso racional de los recursos naturales y para manejar los ecosistemas artificiales (agroecosistemas y plantaciones forestales, entre otros).

#### VALOR ETICO

Finalmente, el hombre tiene un compromiso ético con la diversidad biológica, lo cual implica el respeto por la existencia de los demás seres vivos y la obligación de preservar los recursos naturales para las generaciones humanas futuras.

#### ¿QUÉ HACER DESDE LA SISTEMÁTICA Y DESDE LA EDUCACIÓN?

##### SISTEMÁTICA

Es obvio que para evitar la extinción de una especie, el primer paso es conocerla científicamente incluyendo en ese conocimiento: ubicación sistemática, distribución geográfica, ecológica, y vulnerabilidad a los cambios en su ambiente. La sistemática biológica es la que provee esta información. Por lo tanto, es imprescindible estimular estas investigaciones, sobre todo teniendo en cuenta que sólo conocemos científicamente alrededor de un 15% de las especies (Wilson 2003).

La comunidad internacional de sistemáticos a través de numerosas sociedades e instituciones, ha reconocido la urgente necesidad de describir y comprender la biodiversidad. Por ejemplo, la Willi Hennig Society, la Society of Systematic Biologists, la American Society of Plant Taxonomists y la Association of Systematics Collections han creado recientemente el proyecto "Systematics Agenda 2000" (anónimo 1994) (Fig. 2).

Este proyecto define tres misiones básicas de la sistemática del siglo XXI: 1) realizar un inventario completo de la biodiversidad. Esto implica descubrir y describir especies aún desconocidas para la ciencia y describir en detalle las ya conocidas; 2) comprender la diversidad biológica. Esto conlleva la realización de revisiones sistemáticas de grupos elegidos, su análisis filogenético y la construcción de clasificaciones jerárquicas; y 3) creación de bases de datos para el manejo de la información sistemática relevada y creación de redes informáticas a través de las cuales fluya la información en todas direcciones. Las tres misiones convergen en un objetivo común: el uso sustentable y la conservación de la biodiversidad.

## AGENDA SISTEMÁTICA 2000

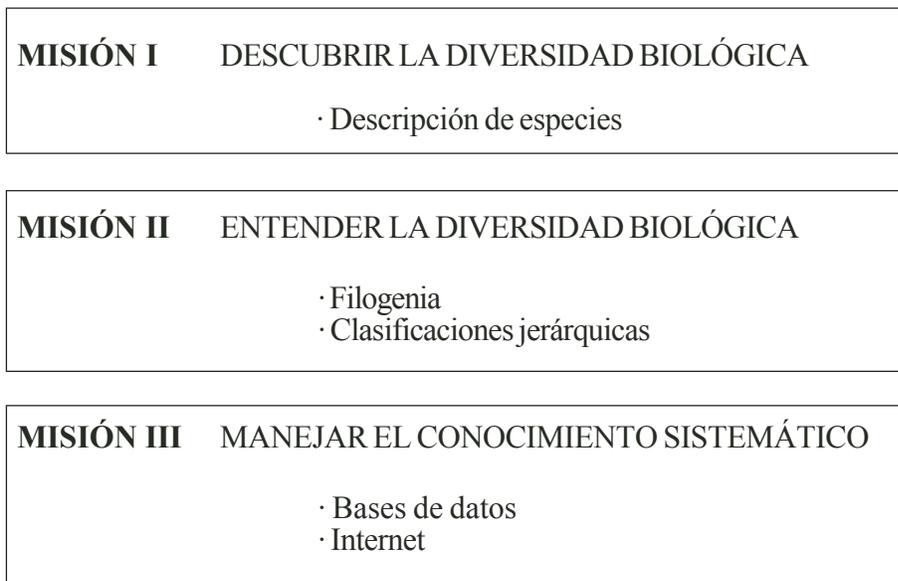


FIGURA 2. Las tres misiones propuestas para la Agenda Sistemática 2000.

FIGURE 2. The missions of Systematics Agenda 2000.

Linneo al crear su sistema clasificatorio, a mediados del siglo XVIII, reconocía unas 9.000 especies de seres vivos. Casi 250 años después se reconocen científicamente alrededor de 1.700.000. Actualmente se describen unas 10.000 especies nuevas (en realidad unas 13.000, pero 3.000 resultan especies ya descritas con anterioridad) por año. Si mantenemos constante la velocidad de descubrimientos de nuevas especies, tardaríamos no menos de 500 años en inventariar científicamente al total de especies existentes. Pero los científicos creen que la mayoría de estas especies se habrán extinguido mucho antes de ser descubiertas.

El Impedimento Taxonómico (“taxonomic impediment”) es el concepto utilizado para definir los errores y deficiencias en nuestro conocimiento sobre el total de las especies que existen, la falta de sistemáticos y el impacto que esta situación causa en nuestra capacidad para conservar y utilizar la biodiversidad (Crisci 2006).

La mayoría de los gobiernos del mundo adhieren a la Convención para la Diversidad Biológica (“Convention on Biological Diversity”, CBD) (Glowka *et al.* 1994) y a través de ella han reconocido la necesidad de invertir recursos para combatir el impedimento taxonómico. Esto ha sido expresamente aceptado en 1996 por la Conferencia de las Partes (“Conference of Parties”), órgano supremo de la CBD, a través del apoyo a la denominada “Global Taxonomy Initiative”, propuesta por su órgano asesor SBSTTA (“Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice”).

La GTI incluye en su programa de trabajo evaluaciones de necesidades y capacidades de taxonomía en los niveles nacional, regional y mundial, medidas orientadas relativas a la biodiversidad forestal, marina, costera, de tierras secas, poco húmedas, aguas continentales, agrícola, y de montañas y actividades planificadas concernientes a especies exóticas invasoras.

## EDUCACIÓN

Toda educación proviene de alguna imagen del futuro. Cuando un alumno pregunta para qué tiene que aprender álgebra, no le decimos “porque tu abuelo la aprendía” sino que le decimos porque la necesitará en el futuro. Esto presupone que los padres, los responsables de los programas de estudio y los docentes desarrollan una serie de hipótesis respecto de cómo será la sociedad más adelante.

Esto significa preparar a los jóvenes a planear la sociedad y sus propias vidas en función de las circunstancias en las que vivirán, o dicho en otras palabras, atribuir significado a lo que se enseña.

“Peggy Sue tu pasado te espera” es una película de Francis Ford Coppola de 1986, que tiene en una de sus escenas la definición de la educación como herramienta de vida. Peggy Sue, el personaje principal, tiene 43 años y asiste al 25° aniversario de su promoción de la escuela secundaria. Durante la reunión con sus ex compañeros, se desmaya y despierta a sus 18 años pero con la memoria de los 43 años vividos. Al principio se resiste a lo que le sucede y trata de explicar a quienes la rodean el extraño momento en que se encuentra, pero luego de luchar contra lo que le sucede finalmente lo acepta y lo toma como una posibilidad de cambiar el curso de su vida. Como parte de la aceptación vuelve a ir a clases a su colegio secundario. La primera clase a la que asiste es, si mal no recuerdo, la de matemática, pero pudo haber sido la de biología. El profesor toma un examen y por supuesto que Peggy Sue, que no estudió, entrega su hoja llena de garabatos. El profesor sorprendido le pregunta “¿Peggy Sue, qué significa esto?!”; Peggy Sue lo mira con suficiencia y le dice: “En el futuro nada de lo que usted me enseña me será útil, y se lo digo por experiencia”. Peggy Sue en su respuesta nos está dando la clave para enseñar atribuyendo significado a lo transmitido, y que ese significado sea para el alumno una herramienta de vida.

Una fuerte hipótesis sobre el futuro incluye al problema de la biodiversidad. Por ello, el director general de la UNESCO ha dicho:

“Se necesita un esfuerzo enorme en el tema educación y biodiversidad con el objeto de crear una conciencia global de los problemas que afrontamos. Sólo una sociedad educada sobre la biodiversidad puede crear las condiciones que nos

lleven a un futuro sustentable. La UNESCO está desarrollando junto a otros organismos una nueva iniciativa global en esta dirección, que tendrá como objetivo la educación, el entrenamiento, y el desarrollo de una conciencia pública sobre el tema biodiversidad”. (Koïchiro Matsuura, director general UNESCO, *Biology International* N° 39, julio 2000).

Esta situación exige nuevos objetivos educacionales que contemplen la problemática de la biodiversidad y que resalten el papel que la sistemática biológica tiene en la prevención y minimización del problema (Crisci 1994).

Los nuevos objetivos educacionales de la sociedad con referencia a la biodiversidad son:

- Crear conciencia sobre la pérdida de la biodiversidad.

- Fundamentar la necesidad de aprender más acerca de la biodiversidad.

- Producir ciudadanos informados y educados sobre la biodiversidad.

Los nuevos objetivos educacionales con referencia a la biodiversidad desde el punto de vista de los estudiantes son:

- Aprender a valorar la biodiversidad.

- Aprender a valorar la sistemática.

- Aprender a comunicar información utilizando conceptos sistemáticos.

- Aprender a tomar decisiones racionales con respecto a la biodiversidad.

Un cambio educativo que contemple estas necesidades de la sociedad y de los estudiantes debe partir de los siguientes fundamentos: la biodiversidad es un recurso global que necesita ser preservado; la sistemática es la herramienta básica para el estudio de la biodiversidad; la enseñanza de la sistemática juega un papel importante en la conservación de la biodiversidad; el aprendizaje de la sistemática es un proceso activo y constructivo; y la enseñanza de la sistemática debe estar basada en problemas reales, que demuestren el significado de la biodiversidad para la sociedad y las personas.

Un ejemplo de la preocupación que la comunidad educativa internacional tiene sobre la problemática de la sistemática en la educación es un libro publicado en 1993 por la Unión Internacional de Ciencias Biológicas en cooperación con la UNESCO. “Order & Diversity in the Living World: Teaching Taxonomy & Systematics in Schools” (Crisci *et al.* 1993).

Recientemente una institución reconocida

internacionalmente por su extraordinaria contribución a la educación biológica, Biological Sciences Curriculum Study (BSCS), ha desarrollado y publicado, encomendada por la National Science Foundation (NSF) de los Estados Unidos de América, un software educativo “Climbing the Tree of Life: Taxonomy & Phylogeny for High School Biology” con el objeto de ser utilizado en las escuelas secundarias, es decir, dirigido a adolescentes.

La esencia del tema educación y biodiversidad ha sido resumida de una bella manera por el escritor argentino Jorge Luis Borges:

“A un chico lo llevan por primera vez al jardín zoológico. Ese chico será cualquiera de nosotros o, inversamente, nosotros hemos sido ese chico y lo hemos olvidado. En ese jardín, (...) el chico ve animales vivientes que nunca ha visto; ve jaguares, buitres, bisontes y, lo que es más extraño, jirafas. Ve por primera vez la desatinada variedad del reino animal, y ese espectáculo, que podría alarmarlo u horrorizarlo, le gusta. Le gusta tanto que ir al jardín zoológico es una diversión infantil (...)

¿Cómo explicar este hecho común y a la vez misterioso?”

Y se responde el mismo Borges:

“(...) el niño mira sin horror a los tigres porque no ignora que él es los tigres y los tigres son él o, mejor dicho, que los tigres y él son de una misma esencia”.

Educación en el tema biodiversidad no es otra cosa que volver a recordar lo que sabíamos cuando éramos niños y que hemos olvidado: que todos los seres vivos somos de la misma esencia.

#### PAÍSES EN DESARROLLO Y BIODIVERSIDAD

América Latina forma parte de los llamados países en desarrollo. La población humana de estos países presenta ciertas estadísticas que describen crudamente su realidad y su relación con el problema de la biodiversidad: constituye el 77% (4.300 millones de personas) de la población mundial; un 40% de la misma vive en condiciones de extrema pobreza; utiliza sólo el 20% de la energía mundial; controla sólo el 15% de la economía mundial; contiene sólo el 6% de los científicos e ingenieros del mundo; pero convive con el 80% de la biodiversidad del planeta (Crisci 1998).

#### CONCLUSIONES

La pérdida de la biodiversidad es un problema global que avanza a una velocidad preocupante, mucho mayor que la de otros problemas más conocidos, como el calentamiento global, la disminución de la capa de ozono o la contaminación atmosférica. Esta pérdida tendrá consecuencias futuras negativas sin precedentes para la especie humana. Cualquier intento de solución implicará forjar una nueva relación con el mundo natural.

La conducta humana que provoca la extinción de numerosas especies y exige esa nueva relación se da, y no por azar, en una época que adora el dinero, la fama, el poder y los ídolos de la sangre y en la que poderes mediocres pueden destruirlo todo. En los trópicos de América del Sur existe una planta, *Bertholletia excelsa*, a la que llaman atrapa monos. Tiene un fruto del tamaño de un ananás, es hueco y contiene numerosas semillas del tamaño de una almendra. El fruto es duro con gruesas paredes leñosas, posee la consistencia de un tronco y una pequeña abertura en su parte superior. Los monos colocan la mano dentro del fruto y toman algunas semillas, al cerrar el puño con las semillas, la mano del mono no sale del fruto y quedan atrapados y recorren la selva con esa carga. Sólo bastaría que soltaran las semillas para ser liberados de la carga, pero no logran asociar la idea de abandonar las semillas para lograr la libertad. Esta es una excelente metáfora de la codicia que rige nuestro difícil tiempo. Parafraseando al escritor franco-argelino Albert Camus, podemos decir que cada generación se siente predestinada a cambiar el mundo (o a su época si ustedes quieren). La mía no lo logró y es muy posible que la de ustedes tampoco lo logre. Sin embargo, la generación de ustedes tiene una misión mucho más trascendente: evitar que el mundo se destruya. Ustedes, herederos de una historia corrompida, en la que se mezclan las revoluciones frustradas y las ideologías extenuadas, ustedes, tienen en sus manos una enorme responsabilidad: defender la vida. Para ello necesitarán de dos prodigios, un oído finísimo al que no se le escape el menor diapasón de la época y el de una pasión sin límites por contribuir al progreso y bienestar de la humanidad.

Se ha dicho que la esperanza viene al mundo en las patas de una paloma. Si aguzamos el oído acaso oigamos en medio del estrépito de la codicia, la injusticia social y la violencia, un débil aleteo, un

suave bullicio de vida y de esperanza. Unos dirán que este aleteo está alimentado por un pueblo, otros por una ideología, otros por un hombre. Yo creo, sin embargo, que está sustentado en millones de jóvenes como ustedes, cuyas acciones y obras niegan cada día a la cultura de la muerte y rescatan el extraordinario momento que 3.500 millones de años atrás heredó para siempre al hombre con el resto de los seres vivos.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue presentado como conferencia inaugural de la XVII Reunión Anual de la Sociedad de Botánica de Chile. Agradezco a las autoridades de la Sociedad de Botánica de Chile y al Comité Organizador de dicha reunión por la invitación a presentar esta conferencia. Asimismo, agradezco a Alicia Marticorena y Liliana Katinas la lectura crítica y el apoyo brindado.

#### BIBLIOGRAFIA

ANÓNIMO. 1994. Systematics Agenda 2000. Charting the biosphere. Documento producido por la Systematics Agenda 2000, un grupo constituido por la American Society of Plant Taxonomists, la Society of Systematic Biologists y la Willi Hennig

Society, en cooperación con la Association of Systematics Collection.

- CRISCI, J.V. 1994. Biodiversity in the classroom. En: A call for action-Environmental education now and for a sustainable future. (Ed. K. Nakayama), pp. 161-168. Papers presented at the IUBS/CBE Symposium 1993. Tsukuba, Japón.
- CRISCI, J.V. 1998. La Sistemática de nuestro tiempo: hechos, problemas y orientaciones. Boletín de la Sociedad Botánica de México 63:21-32.
- CRISCI, J.V. 2001. La biodiversidad como recurso vital de la humanidad. Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Tomo LV:256-269.
- CRISCI, J.V. 2006. One-Dimensional Systematist: Perils in a Time of Steady Progress. Systematic Botany 31:217-221.
- CRISCI, J.V., J.D. MCINERNEY & P.J. MCWETHY. 1993. Order and diversity in the living world: Teaching taxonomy and systematics in schools. The Commission for Biological Education of the International Union of Biological Sciences. The Sheridan Press. Hannover, Pennsylvania, USA. 96 pp.
- GLOWKA, L.E., F. BURHEUME-GUILMIM, H. SYNGE, J.A. MCNEELY & L. GÜNDLING. 1994. A guide to the Convention on Biological Diversity. Gland, Switzerland. World Conservation Union.
- RAVEN, P.H. 2002. Science, sustainability and the human prospect. Science 297:954-958.
- RAVEN, P.H. & J.A. MCNEELY. 1998. Biological extinction: Its scope and meaning for us. En: Protection of global biodiversity. Converging strategies. (Eds. D. Lakshman & J.A. McNeely), pp. 3-32. Duke University Press. Durham and London.
- WILSON, E.O. 2003. The encyclopedia of life. Trends in Ecology and Evolution 18:77-80.

Recibido 10.03.06  
Aceptado 24.03.06