





## MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO, TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE

Francisco Beltrame, Ministro

Raquel Lejtregger, Subsecretaria

Carlos Martínez, Director General de Secretaría

Jorge Rucks, Director Nacional de Medio Ambiente

Lucía Etcheverry, Directora Nacional de Vivienda

Manuel Chabalgoity, Director Nacional de Ordenamiento Territorial

Daniel González, Director Nacional de Agua

Víctor Cantón, Director División Biodiversidad y Áreas Protegidas (DINAMA)

Guillermo Scarlato, Coordinador General Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (MVOTMA-DINAMA-PNUD-GEF)

### EQUIPO EDITORIAL

**Gabriel Calixto** (Coordinador y autoría de textos que no especifican otros autores)

**Laura Modernell** (Idea original y aportes en todo el proceso)

**Laura Barcia** (Corrección y edición)

**Erika Hoffmann** (Aportes en la edición)

**Carolina Piñeyro** (Apoyo operativo y edición)

### EQUIPO TÉCNICO:

**Beatriz Otón - Cristina Máspoli** (Aportes conceptuales) - **Esther Chalá**

**Mónica Parodi - Natalia Pizzolanti - Sandra Acevedo - Sandra Bauzá**

### PARTICIPARON EN EL TESTEO DE LA VERSIÓN PRELIMINAR:

**Alvaro Salazar** - Responsable del Componente Económico Financiero, Proyecto SNAP

**Ana Aber** - Departamento de Biodiversidad, DINAMA/MVOTMA

**Ana Rosa Marenales** - Escuela 9 de Juanicó, Canelones

**Andrea Ledesma** - Escuela 159 de Rincón del Cerro de Montevideo

**Beatriz Pérez** - Ex prof. de Didáctica de Formación Docente

**Cecilia Sande** - Escuela 353, Montevideo

**Cristhian Clavijo** - Corrección de nomenclatura científica (Museo Nacional de Historia Natural)

**Laura Silva** - Escuela 159 Rincón del Cerro, Montevideo

**Liber Sequeira** - Guardaparque de Humedales de Santa Lucía, Canelones

**Marcela Vidarte** - Escuela 353, Montevideo

**Margarita Chiliz** - Escuela N° 106 Boquerón, Valle del Lunarejo, Rivera

**Reina Cortellezzi** - Departamento de Relaciones con el Medio, DINAMA

**Sandra Floro** - Escuela 3 Aguas Corrientes, Canelones

**Sibila Franco** - Escuela de Farrapos, Río Negro

**Verónica Sarli** - Programa de Educación Ambiental en Humedales del Santa Lucía

Este libro fue elaborado en el marco del Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Uruguay (URU/06/G34), como parte de su estrategia de educación ambiental. Toma como insumos fundamentales la experiencia del Plan de Educación Ambiental en Humedales de Santa Lucía, del Agrupamiento Escolar Quebradas del Norte y el resultado de otras actividades de educación y sensibilización desarrolladas en el marco del proceso de implementación del SNAP.

El proyecto es ejecutado por la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, con la cooperación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial. También apoyan la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, el Organismo Autónomo Parques Nacionales de España, el Fondo Francés para el

Medio Ambiente Mundial y la Federación de Parques Naturales Regionales de Francia.

La realización de esta publicación fue coordinada con el Consejo de Educación Inicial y Primaria (CEIP- ANEP) y el Ministerio de Educación y Cultura (MEC), contando con su aval oficial.

De todas formas, los contenidos del documento no reflejan necesariamente la opinión de las instituciones que apoyan o en cuyo marco se realiza el Proyecto.

Comentarios al documento pueden enviarse por correo electrónico, fax o personalmente a las direcciones del Proyecto.

Este material puede ser reproducido total o parcialmente citando la fuente y enviando a la dirección del Proyecto una copia del documento en que sea utilizado.

**Advertencia:** El uso del lenguaje que no discrimine entre hombres y mujeres es una de las preocupaciones de nuestro equipo. Sin embargo, no hay acuerdo entre los lingüistas sobre de cómo hacerlo en nuestro idioma. En tal sentido, y con el fin de evitar la sobrecarga que supondría utilizar en español o/a para marcar la existencia de ambos sexos, hemos optado por emplear el masculino genérico clásico, en el entendido que todas las menciones en tal género representan siempre a hombres y mujeres.

Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Uruguay (URU/06/G34)  
MVOTMA/DINAMA  
Galicia 1133  
Montevideo, Uruguay  
Tel/fax (00 598) 2917 07 10 int: 4200  
Correo electrónico: info@snap.gub.uy  
Sitio web: [www.snap.gub.uy](http://www.snap.gub.uy)  
Primera Edición, abril 2013  
ISBN 978-9974-8259-4-9  
Diseño: PlanD Imagen+Comunicación  
Impresión:



NUUESTRO AMBIENTE  
LO HACEMOS TODOS



Para la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, es muy grato presentar el libro: **“Educar para la conservación, pensando en las maestras”**, el mismo contiene mucho más que herramientas metodológicas y nociones conceptuales, es una invitación a aprender por medio de la práctica, estimulando la búsqueda de respuestas a través de situaciones cotidianas.

A su vez, es un reflejo del proceso y el enfoque integrador con el que diseñamos e implementamos el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Apostando una gestión vinculada con otras políticas del Estado, liderado por el MVOTMA, pero incorporando el trabajo y aporte de otros organismos públicos, instituciones, organizacionales de la sociedad civil, empresas y personas.

Uno de los ejemplos es el trabajo en conjunto con ANEP, a partir del cual se ha logrado incluir la temática conservación y áreas protegidas en los programas oficiales de educación inicial, primaria y secundaria. Es así que el sistema educativo formal toma como propia la responsabilidad de educar para conservar la biodiversidad. En el mismo sentido aunamos esfuerzos para la realización de esta publicación, dando respuesta a la necesidad de los docentes de acceder a información, materiales y metodologías actualizadas sobre conservación y áreas protegidas articuladas con el Programa Oficial de Educación Inicial y Primaria.

La implementación del SNAP nos permite avanzar en el desafío de conjugar objetivos de conservación y objetivos de desarrollo, para alcanzar la sustentabilidad.

La educación juega un papel fundamental en tal sentido, permite llegar de manera estratégica a distintos actores claves, sensibilizarlos sobre el valor de las áreas protegidas, modificar comportamientos negativos y promover aquellos amigables con la conservación.

La realización de este material reafirma nuestro compromiso y renueva nuestra energía para cumplir con la tarea.



**Arquitecto Jorge Rucks  
DIRECTOR NACIONAL  
DE MEDIO AMBIENTE**

"Educar para la conservación, pensando en las maestras", nos recuerda lo que dijera Miguel de Unamuno: " Enseñar es, ante todo, aprender".

La pasión y la vocación para educar que poseen las maestras y maestros va acompañada de la necesidad de actualización, profundización de conocimientos y permanente reflexión sobre el proceso educativo. En ese sentido este libro es una valiosa herramienta para acompañar al docente en el abordaje de la educación ambiental.

Decenas de profesionales, fundamentalmente maestras, aportaron en forma colaborativa desde su especialidad y también desde la sensibilidad de cada uno para hilvanar un texto en el cual se brindan enlaces pertinentes en el marco de la enseñanza de las Ciencias dando significado a la experiencia personal en su relación con el ambiente.

En el Programa de Educación Inicial y Primaria se establece que los saberes se organizan e interrelacionan a partir de tres conceptos inclusores: seres vivos, materia y energía. Estos son conceptos de mayor amplitud, compartidos por diferentes disciplinas que posibilitan un enfoque multidimensional y complejo. Esta publicación contribuye al momento de pensar en el logro de aprendizajes de calidad y en la búsqueda y ampliación de información colaborando en la construcción y apropiación de estos conceptos, logrando un análisis reflexivo del individuo, del ambiente y del conocimiento científico.

Expresamos nuestro máximo reconocimiento a la propuesta realizada y agradecemos a quienes hacen posible que llegue a todas las maestras y todos los maestros de nuestro país, a fin de enriquecer el trabajo de los docentes y fortalecer la reflexión sobre la educación ambiental, la conservación y el uso sustentable de la naturaleza.



**Maestro Héctor Florit  
DIRECTOR GENERAL  
CONSEJO DE EDUCACIÓN  
INICIAL Y PRIMARIA**

## Pensando en el proceso

Cuando iniciamos el proceso de elaboración del presente trabajo, pensamos en hacer una “Guía” de Educación Ambiental con énfasis en la conservación y uso sustentable de la naturaleza. Sin embargo, la noción de guía no nos pareció la más adecuada ya que nuestro objetivo no era “enseñar el camino” o “dirigir a otra persona”, como señala el diccionario de la Real Academia Española. Tal vez, inconscientemente, surge en los docentes la deformación profesional de enseñar más que de aprender, o simplemente, nos sentimos más seguros cuando nos llegan guías o manuales que nos orientan en el abordaje de tal o cual tema. Por el contrario, creemos que nos aproximamos más a la Educación Ambiental si acompañamos en el camino en lugar de enseñarlo. Si ayudamos en la búsqueda de las preguntas adecuadas a cada situación en lugar de brindar las respuestas. Si contribuimos difundiendo experiencias, brindando herramientas metodológicas y nociones conceptuales abiertas a ser re-significadas en cada aula, en cada patio o en cada lugar de nuestro hermoso país, en el que se encuentren los saberes de maestros y niños para construir nuevos aprendizajes.

Sabemos que quienes reciban esta publicación son los actores que más conocen la realidad de la escuela y su entorno, conscientes que lo escrito no lo hacemos en forma ingenua ni desinteresada. Partimos de la base que en Uruguay la conservación de la naturaleza está lejos de ser un tema prioritario en las agendas sociales, económicas y políticas, reconociendo en la educación formal y más específicamente en la educación primaria un ámbito ineludible para cambiar esa realidad nacional.

Optamos por generalizar las destinatarias en femenino (maestras) como forma de adecuar la publicación a la realidad de género existente en Educación Inicial y Primaria, entendiendo además que los maestros no deberían extrañarse ni ofenderse en nuestros días.

Otro objetivo que nos planteamos es hacer una publicación útil, adecuada a los programas educativos vigentes, por lo cual se incluyeron y contemplaron textos, opiniones y correcciones aportados por más de 50 docentes (la mayoría maestras), especialistas, guardaparques y otros técnicos, a efecto de aprovechar los recursos ambientales, el esfuerzo humano y la inversión económica que se requirió para su elaboración.

Por otra parte reconocemos que es más lo que desconocemos de lo que creemos saber respecto de los ecosistemas naturales, su diversidad y sus relaciones. Esto nos otorga la libertad de asumir que no podemos predecir y calcular todo, además de centrarnos en nuestra responsabilidad de aceptar la incertidumbre de nuestro conocimiento.

En definitiva, creemos que conservar la naturaleza implica la noción de conservarnos a nosotros mismos, como parte, autoconscientemente responsable pero parte al fin, de las infinitas y delicadas relaciones ambientales, que han originado un patrimonio monetariamente incalculable de bienes naturales en este rincón del continente tan biodiverso.

## Naturaleza, una cuestión patrimonial

Los uruguayos estamos felizmente acostumbrados a observar diariamente las diversas formas de vida que se presentan a través de la ventana mientras desayunamos, al caminar, ir en bicicleta o a caballo a las escuelas, a través de las ventanillas de los medios de transporte, al transitar por las rutas nacionales y un sinfín de caminos que surcan el campo y en tantas otras actividades que incluso en las ciudades podemos apreciar.

Animales, vegetales y microorganismos se relacionan dinámicamente en diversos sustentos físicos conformando praderas a lo largo y ancho del territorio, que trepan las laderas de los cerros mezclándose con los montes los cuales bajan acompañando arroyos y ríos en una carrera de vida hacia las lagunas, costas y mares. Desde los bañados hasta las islas y desde las quebradas hasta las llanuras, nuestro país nos ofrece el privilegio de vivir en el continente más diverso del mundo y así se presenta frente a nuestros ojos.

A pesar de lo fácil que resulta encontrarse con integrantes de la flora y fauna autóctonas, de lo cerca que están esos ambientes naturales de nuestra casa, de los valiosos servicios que nos brindan y de lo hermosos que son, en general no forman parte del patrimonio cotidiano de los habitantes humanos de este país. La mayoría de los uruguayos reconocen los personajes y acontecimientos históricos, los edificios y otros bienes o manifestaciones culturales como parte de nuestro patrimonio, pero es tiempo de trabajar desde la educación a efectos de lograr que los seres vivos y ecosistemas que han evolucionado y pueblan nuestro territorio también sean reconocidos como parte de ese patrimonio tangible e intangible.

La pérdida de la diversidad biológica no refiere solamente a la desaparición de tal o cual genoma, especie o ecosistema, nos enfrenta además a la incertidumbre de continuar nuestra propia evolución sin las relaciones que establecen y las que jamás se van a originar sin ellos. Pensemos simplemente en un problema en el que poco hemos participado en crear como nación pero que mucho sufrimos y sufriremos: frente al cambio climático, las poblaciones de vegetales, animales y/o microorganismos que habitan nuestras tierras ya están desarrollando variantes adaptativas. No es necesario ser expertos ecólogos para darse cuenta que es mucho más sensato conservar y aprender que continuar ignorando esta realidad.

Como docentes debemos involucrarnos a efectos de propiciar un cambio, primero desde nuestra propia mirada, conociendo a los otros seres vivos con los que compartimos el territorio, resignificando la importancia y el valor de los ecosistemas naturales y aceptando a la complejidad y diversidad de la vida como uno de los patrimonios más importantes a conservar. No solamente por su utilidad, sino también por el derecho intrínseco que tienen a continuar evolucionando, su valor de existencia y el deber ético que nos motive a participar activamente en su conservación.

Así podremos acompañar, impulsar y apropiarnos del camino que se ha comenzado a transitar con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, (MVOTMA – DINAMA - Proyecto SNAP), lo cual significa un derecho de cada docente del país que debemos ejercer con responsabilidad y compromiso.

**Educar en ambiente para un desarrollo verdaderamente sustentable es la herramienta pedagógica más poderosa que podemos llevar adelante para cambiar el modo de vincularnos con la naturaleza.**

**Gabriel Calixto**



## Capítulo I

Ecología, ciencia integradora por naturaleza



## Capítulo II

Conociendo nuestro patrimonio natural  
Regiones paisajísticas del Uruguay,  
ambientes naturales del Uruguay o ecosistemas nativos



## Capítulo III

Usar la naturaleza sin abusar:  
uso sustentable y servicios ecosistémicos



## Capítulo IV

Conservación, educación y áreas protegidas



Mirándonos



En concreto



Ampliando la mirada



Cable a tierra



Yapa



Baúl

### CADA CAPÍTULO ESTÁ ESTRUCTURADO DE LA SIGUIENTE MANERA:

- **Mirándonos:** texto reflexivo que introduce o esboza conceptos que luego serán ampliados o trabajados.
- **En concreto:** definiciones conceptuales, marcos teóricos, bibliografía sugerida.
- **Ampliando la mirada:** fichas que permitan profundizar algunos temas del capítulo.
- **Cable a tierra:** sugerencias, propuestas metodológicas, reflexiones sobre la práctica, recursos en general y su relación con el Programa Escolar (en cada capítulo una propuesta distinta).
- **Yapa:** artículo referido a la temática y baúl de variedades con juegos, documentales, canciones, etc.

Las páginas de internet sugeridas fueron chequeadas por última vez el día 17 de junio de 2012.

### Capítulo I Ecología, ciencia integradora por naturaleza

Cruzando la tranquera.....	15
Sobre biodiversidades, especies, competencias, evoluciones y otras yerbas .....	16
Ecología.....	19
Ecosistemas.....	19
Diversidad biológica.....	21
Especie.....	22
Población.....	23
Comunidad biótica.....	23
Ambiente.....	23
Hábitat.....	24
Nicho ecológico.....	24
Entre cadenas, redes y asociaciones tróficas.....	24
Ecosistema en el Programa de Educación Inicial y Primaria.....	32
Construyendo el concepto de ambiente.....	32
La diversidad biológica es asombrosa.....	32



Pág. 13

### Capítulo II Conociendo nuestro patrimonio natural

Pensando el país con otros ojos.....	41
Mitos y visiones.....	42
Biogeografías.....	43
Ecología del paisaje.....	43
Montes distintos en ambientes distintos.....	45
Ejemplos de vínculos con el Programa de Educación Inicial y Primaria.....	53
Re-conociendo el paisaje.....	53



Pág. 39

### Capítulo III Usar la naturaleza sin abusar

Enseñar para re-aprender a usar.....	61
Educación en ambiente para el desarrollo sustentable en el Programa de Educación Inicial y Primaria.....	63
¿Y los ecosistémicos qué son?.....	65
El ecoturismo como referencia para visitar la naturaleza.....	71
Programa de Educación Ambiental en Humedales del Santa Lucía.....	73



Pág. 59

### Capítulo IV Conservación, educación y áreas protegidas

Educación ambiental para la conservación.....	79
El ambiente no debe ser mirado solamente como un problema.....	82
Conservación y áreas protegidas.....	83
Áreas protegidas en Uruguay.....	85
Sugerencias metodológicas.....	95



Pág. 77



# ÍNDICE DE FICHAS Y ARTÍCULOS

## **Ficha 1.1: pág. 29**

¿Alcanza con hablar de cadenas o redes tróficas? (Gabriel Calixto)

## **Ficha 1.2: pág. 30**

Ciclos biogeoquímicos (Gabriel Calixto)

## **Ficha 1.3: pág. 31**

Capuchino corona gris (Gabriel Rocha)

## **Artículo 1.1: pág. 32**

La diversidad biológica es asombrosa (Gabriel Calixto)

## **Artículo 1.2: pág. 34**

Tipos biológicos (Cristina Máspoli)

## **Ficha 2.1: pág. 49**

Humedales, fuente de vida y beneficios (Gabriel Calixto)

## **Ficha 2.2: pág. 51**

Praderas – Campos naturales (Gabriel Calixto)

## **Artículo 2.1: pág. 53**

Salidas de campo en los IINN (Ana G. Alonzo)

## **Artículo 2.2: pág. 55**

La zona costera marítima de Uruguay (Mariana Ríos, Mariana Nin y María Nube Szephegyi)

## **Artículo 3.1: pág. 63**

Hacia una educación en ambiente para el desarrollo sustentable (Laura Modernell y Gabriel Calixto)

## **Ficha 3.1: pág. 67**

Arañas: ¿la bella o la bestia? (Fernando Pérez-Miles)

## **Ficha 3.2: pág. 69**

Las plantas medicinales su uso y conocimiento popular (Mario Piaggio)

## **Artículo 3.2: pág. 73**

Programa de Educación Ambiental - Humedales de Santa Lucía (PEA-HSL) (Verónica Sarli)

## **Artículo 3.3: pág. 74**

Una nueva construcción social (Hernán Sorhuet Gelós)

## **Artículo 4.1: pág. 84**

Áreas protegidas, evolución y consolidación para la gestión ambiental sostenible (Marcel Achkar, Víctor Cantón, Ismael Díaz, Ana Domínguez, Carolina Faccio, Gabriela Fernández, Fernando Pesce y Beatriz Sosa)

## **Artículo 4.2: pág. 87**

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Un instrumento para promover el desarrollo sostenible en todas sus dimensiones (Guillermo Scarlato y Álvaro Salazar)

## **Ficha 4.1: pág. 93**

Especies exóticas invasoras, cada cosa en su lugar (Gabriel Calixto)

## **Ficha 4.2: pág. 94**

Oficios y áreas protegidas (Gabriel Calixto)

## **Artículo 4.3: pág. 99**

¿Los maestros pueden incentivar la conservación de la naturaleza? (Juan Carlos Gambarotta)

**"La sensación de monotonía que deriva de la contemplación de nuestros paisajes, surge con frecuencia de la ignorancia o escasa perspicacia de quienes los observan... Aunque en apariencia el país es monótono, todo cambia cuando el viajero, en vez de hacer el siempre consabido trayecto del tren o del autobús al hotel, del hotel a la avenida principal o al bar de moda de la plaza, se interioriza de las cosas, recorre los rincones más apartados y permanece el necesario tiempo en el lugar como para llegar a percibir las diversas tonalidades del paisaje y observar el complejo dinamismo de las manifestaciones de la vida."**

**Jorge Chebataroff**  
(Geografía del Uruguay, 1960).



## Capítulo I

---

**Ecología,  
ciencia integradora  
por naturaleza**





**“La vida es una unión simbiótica y cooperativa que permite triunfar a los que se asocian”.**

**Lynn Margulis**



Rincón de Franquia - Bella Unión/Artigas (Mariposa - *Phoebis* sp). F: G. Calixto

### **Cruzando la tranquera...**

Si bien el concepto de Educación Ambiental será trabajado a lo largo del libro, es necesario comenzar a precisar que la entendemos como:

**Un proceso educativo permanente, que se nutre de todas las disciplinas y saberes posibles, buscando que seamos conscientes de lo interrelacionados que estamos en todos los espacios biogeográficos. Tien- de a generar una postura ética respetuosa frente a la vida, crítica frente a los modelos de crecimiento y desarrollo actuales, así como también a favorecer la toma de decisiones cotidianas acordes con la sosten- tabilidad ambiental y la justicia social, promoviendo la participación activa en los procesos de cambios necesarios a efectos de propiciar nuevos estilos de desarrollo sustentable.**

Desde esa mirada creemos que enseñar conceptos de Ecología en la escuela no es sinónimo de Educa- ción Ambiental. No estamos en ese camino educati- vo por el mero hecho de enseñar a nuestros alumnos la definición de ecosistema, población, diversidad biológica, etc. Pero manejarlos adecuadamente nos ofrece parte de la solidez conceptual necesaria para planificar secuencias didácticas en ese sentido.

La Ecología es una de las ciencias que aportan ba- ses conceptuales significativas a efectos de abordar la educación para la conservación, fundamen- talmente por su carácter integrador e interdisciplinar ya que se ha nutrido desde sus orígenes de diversas áreas del conocimiento humano, cruzando las fronteras de la Geografía, la Botánica, la Geología, la Química, la Física y todas aquellas que aporten conocimientos frente al estudio de las relaciones de los organismos



con su medio. Conceptos que podremos o no trabajar con nuestros alumnos, dependiendo del nivel cognoscitivo en el que se encuentren.

Es necesario además señalar la importancia de evitar el uso de la denominación “ecólogo” o “ecologista” en personas comprometidas en la causa ambiental. Aunque sean muy cuidadosos con el ambiente y hasta activistas ambientales, no son ecólogos. Hay que estar atentos al mal uso de los términos, con diversas campañas de marketing muchas empresas venden productos “ecológicos” o que no “dañan la Ecología”, pero por más que sean altamente contaminantes, no faltan a la verdad: no dañan ciencias, “solamente” dañarán ecosistemas.

Habitualmente en nuestras prácticas educativas, la Ecología y ecosistemas son conceptos que van uno de-

trás del otro. En este marco, a la hora de trabajar con la noción de ecosistema es importante evidenciar que la realidad es mucho más compleja de lo que sabemos. Los ecosistemas están en permanente sucesión<sup>1</sup> o cambio, por lo cual solamente podremos reconocer características en un momento determinado e intentar comprender su evolución hacia el futuro y que, difícilmente se puedan definir límites precisos entre los distintos ecosistemas, en tanto sistemas abiertos y relacionados a su vez con su entorno. Desde este punto de vista que acepta la complejidad podremos ir cambiando una lógica de dominación y predicción por una en la que predominen la sorpresa y el asombro, maravillándonos mientras descubrimos las diversas manifestaciones de la vida en las innumerables redes ecosistémicas, sin dejarnos de lado, pues como seres vivos también formamos parte de ellos. ➤

### Sobre biodiversidades, especies, competencias, evoluciones y otras yerbas

En este momento nos parece importante señalar que la diversidad biológica es hermosa, basta con imaginarnos que todos los seres humanos fuéramos física y actitudinalmente idénticos, seguramente pensar esto nos resultaría tan fuera de lo habitual como poco deseable, porque sabemos muy bien que muchas cabezas piensan más y mejor que una, que las enfermedades no nos afectan a todos por igual y que distintas poblaciones de organismos se adaptan a diferentes condiciones ambientales. Por decirlo en pocas palabras, la biodiversidad es una de las cualidades que garantizan la permanencia de la vida en el planeta y que continúen evolucionando millones de especies. Como lo afirma Eduard O. Wilson “la diversidad biológica es la clave para el mantenimiento del mundo tal como lo conocemos”<sup>2</sup>.

Para describir a los seres vivos, el concepto de especie suele generar dificultades de comprensión. ¿Por qué? Cotidianamente identificamos especies, sabemos de hecho que una mulita no es de la misma especie que un zorro, que una lechuza y un hornero, o un coronilla y un ombú tampoco comparten esa categoría y así con un número muy grande de grupos de seres

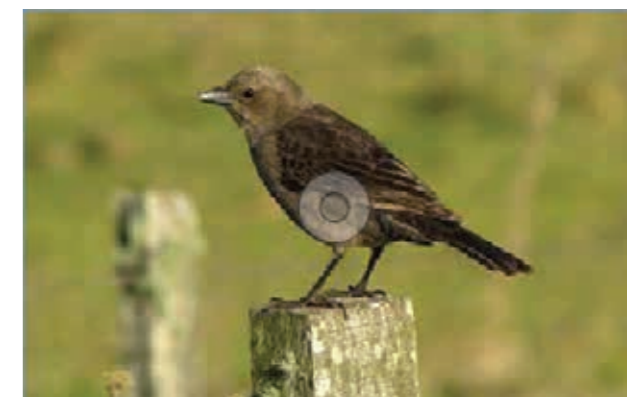
vivos, que los investigadores clasifican como pertenecientes a especies distintas y nosotros generalmente los reconocemos por sus características externas (**morfoespecies**). En general desconocemos que el concepto es muy controversial entre los científicos y muchas veces identificamos a dos ejemplares como integrantes de especies distintas o de la misma equivocándonos sin querer, por ejemplo en las arañas, aves y otros grupos de animales el macho y la hembra de la misma especie pueden presentar diferencias de tamaño y coloración (foto 1.1 y 1.2) a tal punto que alguien que no sea especialista o conocedor de la temática no podría identificar.

También ocurre que cuando miramos un campo distinguimos muy pocos tipos de hierbas (foto 1.3), pero existen muchas más especies de las que diferenciamos. Imaginen intentar identificar especies distintas de microorganismos (bacterias, archeas, protistas, algas, hongos unicelulares o animales microscópicos).

De todas formas todas las dificultades que se presentan a la hora de identificar o diferenciar, se las debemos dejar a los sistemáticos, quienes se han especializado en hacerlo. Como docentes podemos

<sup>1</sup> Sucesión: proceso de génesis de los ecosistemas, o de desarrollo de las comunidades, a escala de tiempo humano, decenas o cientos de años, no involucrando los cambios estacionales, es decir fenológicos. Vique, I. et. al. 2011.

<sup>2</sup> Edward O. Wilson; “La diversidad de la vida”; Drakontos; Barcelona; 1994.



Fotos 1.1 y 1.2 - Se pueden apreciar las diferencias de coloración entre el tordo (*Molothrus bonariensis*) macho (izq) y la hembra (der). Fs: G. Calixto

perfectamente trabajar con la noción de **morfoespecie** o **morfortipo** que nos aproxima a conocer los diversos grupos o poblaciones de seres vivos en un lugar y momento determinado, desarrollando a su vez la capacidad de observación y asombro de los alumnos, frente a la enorme cantidad de especies que podemos encontrar en casi cualquier lugar del territorio. También se pueden realizar estudios comparativos entre distintos lugares, con mayores o menores grados de modificación antrópica.

¿Cómo fue posible la evolución de tantas formas de vida distintas? Esta es una pregunta que se ha venido realizando desde que se acepta como una de las características de los seres vivos a la evolución. Ya sea por intercambio de material genético, reproducción

sexual, mutaciones, etc., en nuestros días es aceptado como un hecho irrefutable las enormes posibilidades de cambiar que tienen los grupos de seres vivos. Sin embargo, no son tan claros los procesos de selección natural y adaptación que hacen posible la supervivencia de tal o cual grupo de individuos con sus cambios correspondientes. En general se acepta la competencia entre individuos de la misma especie o entre especies como un mecanismo importante, pero también debemos tener en cuenta la **colaboración entre los seres vivos**. Privilegiar la visión que reconoce a la cooperación como la fuerza principal de relación en la naturaleza, también puede tener sus efectos en la organización de las sociedades humanas y es importante reflexionar como docentes en ese sentido.



Foto 1.3 - Pradera. F: J. Lapetina





Por otra parte al trabajar el concepto de **adaptación** es en general muy difícil dejar de lado la visión finalista que tenemos los humanos y decimos frases como “las flores de algunas plantas evolucionaron **para** atraer a los insectos polinizadores” Si bien es cierto que los insectos son atraídos por las flores y estas polinizadas por los primeros, afirmar que las flores evolucionaron “para” eso, no es correcto (foto 1.4).

Según lo que interpretamos la diversidad ocurre para luego realizarse un proceso de adaptación, en base a la colaboración y/o competencia establecidas en el ambiente. Puede afirmarse entonces que “aque-

llas plantas que tuvieron flores vieron favorecida su reproducción y su proceso de adaptación”; primero se da el cambio y luego prospera o no. En síntesis, podemos afirmar que una parte de un organismo cumple tal o cual función, pero es menos ajustado decir que evolucionó para cumplir esa función. Sin olvidar que los cambios que influyen en la evolución son los que se pueden heredar, por ejemplo modificaciones genéticas en los gametos. ➤



Foto 1.4 - "Mangangá" (*Himenóptero*) polinizando una flor de "mburucuyá" (*Passiflora caerulea*). F: G. Calixto



## Comencemos a definir entonces:

### Ecología:

- El término fue introducido por Ernest Haeckel: “Por oekología entendemos la totalidad de la ciencia de las relaciones del organismo con su entorno, que comprende en un sentido amplio todas las condiciones de existencia.”

Haeckel propuso que “entendemos por ecología el cuerpo del conocimiento referido a la economía de la naturaleza, la investigación de las relaciones totales del animal tanto a nivel inorgánico como orgánico. Incluye sobre todo, sus relaciones amistosas y no amistosas con aquellos animales y plantas con los cuales entra en contacto directa o indirectamente, en una palabra, la Ecología es el estudio de aquellas relaciones complejas a las que se refería Darwin como condiciones de lucha por la existencia.”

Haeckel, Ernest, *Generelle Morphologie del Organismen*, Berlín, Reimer, 1866, 2 vol.<sup>3</sup>

- Otra definición propuesta por Krebs es: “estudio de la distribución y abundancia de los organismos y de las interacciones que determinan la distribución y abundancia de éstos.”<sup>4</sup>

Por lo tanto siendo la ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos entre sí y con su entorno físico, cuando utilizemos dicha palabra o derivaciones de la misma debemos recordar que es un campo del conocimiento científico, evitando su mal uso. Por ejemplo es muy común escuchar que contaminando o cazando indiscriminadamente especies animales estamos “dañando la Ecología”, como también si somos respetuosos con el ambiente se dice que estamos “cuidando la Ecología”, lo cual no es correcto; es como si al caernos y golpearlos en lugar de dañar nuestro cuerpo pensáramos que estamos “dañándonos la Biología”.

El ecosistema fue durante mucho tiempo considerado como el principal objeto de estudio de la Ecología, en la actualidad los ecólogos trabajan también tomando como unidad a los paisajes (será desarrollado en el Capítulo II), las poblaciones o a las comunidades.

Debemos precisar que al mencionar la palabra ecosistema hacemos referencia a poblaciones de seres vivos relacionándose entre sí y con su entorno físico, incluyendo los procesos de intercambio de materia, energía y otros tipos de interacciones. Obviamente el aula, por ejemplo, no es un ecosistema. A continuación se presentan algunos tipos de sistemas ecológicos,

### Ecosistemas:

Término propuesto por Tansley (1934)<sup>5</sup> “La noción más fundamental es, según me parece, la totalidad del sistema (...), que incluye no sólo el complejo de los organismos, sino también todo el complejo de factores físicos que forman lo que denominamos el medio del bioma, (...) Los sistemas así formados son, desde el punto de vista del ecólogo, las unidades de base de la naturaleza en la superficie de la Tierra (...) Estos ecosistemas, como podemos llamarles, ofrecen la mayor diversidad de tipo y tamaño”.

<sup>3</sup> Deléage, Jean Paul, “Historia de la Ecología”, ICARIA - Nordan, 1993, Barcelona.

<sup>4</sup> Krebs, C.J. 1985. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Third Edition. Harper and Row, New York.

<sup>5</sup> IDEM<sup>3</sup>.





adaptados de en una clasificación realizada por Eduardo Gudynas a mediados de los 90' <sup>6</sup>:

Tipos de sistemas ecológicos:

- natural (foto 1.5),
- modificado: agropecuario extensivo (foto 1.6), agropecuario intensivo (foto 1.7), urbano -peri-urbano (foto 1.8).

Si bien los ecosistemas denominados naturales se encuentran en permanente sucesión o cambio, podemos decir que mantienen durante un tiempo determinado ciertas características que los distinguen del resto, por ejemplo un ecosistema de monte nativo dentro de su dinámica va a presentar una predomi-

nancia en el paisaje de árboles y arbustos y esto ocurre sin la necesidad de la intervención humana. Para diferenciarlos de los otros sistemas ecológicos (modificados: agropecuarios y urbanos) basta pensar que estos últimos solo mantienen esas características generales gracias a la intervención humana, lo mismo que una pecera, un invernáculo o una ciudad.

En conservación es prioritario distinguir esos ecosistemas naturales, con predominancia de especies autóctonas, de los modificados, porque sobre todo los humanos que vivimos en ciudades corremos el riesgo de confundirlos. Por ejemplo para una persona que vivió toda su vida en un barrio céntrico de Montevideo, cualquier paisaje agropecuario o "verde" puede ser percibido o confundido como "natural". No obstante es importante tener en cuenta



Foto 1.5 - Monte nativo en Quebrada de los Cuervos, Treinta y Tres. F: G. Calixto



Foto 1.6 - Pradera bajo pastoreo en Rocha. F: G. Calixto



Foto 1.7 - Plantación forestal en Río Negro. F: G. Calixto



Foto 1.8 - Montevideo desde el Cerro. F: G. Calixto

<sup>6</sup> Gudynas, Eduardo, "Nuestra Verdadera Riqueza", NORDAN, Montevideo 1994.



que en Uruguay los sistemas ecológicos naturales tienen algún grado de modificación, por usos humanos, que incluso pueden remontarse a periodos previos a la presencia de europeos en el territorio.

Si a todo lo precedente le sumamos que desconocemos aproximadamente el 80 % de las especies que existen en el planeta y del 20 % conocido lo que se ha investigado de la gran mayoría solo permitió ponerle nombre científico, debemos reconocer que la mayor parte de las relaciones existentes en la naturaleza ni siquiera podemos inferirlas. Al decir de Mariela Kogan- integrante de la ONG BIOS Argentina- "podemos

definir un ecosistema como lo que **es** y lo que **pasa**", si conocemos la menor parte de lo que es, menos vamos a saber lo que pasa.

En síntesis, podemos afirmar que **la noción de ecosistema desemboca en unidades forzadas, con límites difusos que están en permanente cambio e intercambio de materia y energía con otros, integrados por poblaciones muy cambiantes de organismos, compuestas por individuos de distintas franjas de edad y estados de desarrollo, que conviven y se relacionan en un tiempo y espacio determinado.** Sabemos que no damos certezas porque creemos que no las hay.

### Diversidad biológica

- Por "diversidad biológica" se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, 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" <sup>7</sup>.

De esta definición, se desprende que la biodiversidad o diversidad biológica puede ser considerada en tres niveles:

**Ecosistémico:** Es la variedad y variabilidad de ecosistemas que encontramos en una región determinada considerando además los equilibrios dinámicos que ocurren en cada uno, los grados de sucesión en el que se encuentren y los intercambios que se presentan entre ellos.

**Específico:** Es la variabilidad o diversidad de especies <sup>8</sup> que podemos encontrar en un ecosistema, región o área determinada. Si observamos un campo no cultivado, por más que frente a nuestros ojos los pastos sean parecidos, probablemente estemos frente a decenas o cientos de especies vegetales, sin contar los animales y microorganismos.

**Genético:** Está relacionado con la diversidad y variabilidad de genes de cada integrante de una población o conjunto de poblaciones de la misma especie.

A los que agregaremos uno más:

**Cultural:** El ser humano forma parte de la diversidad biológica, por lo que podemos incluirlo en cualquiera de los niveles precedentes, pero además hay un nivel que le es propio: el cultural. Consideramos aquí la diversidad y variabilidad de valoraciones y usos que los grupos humanos presentan en relación a su entorno, que se manifiestan como variedad de costumbres, estilos y modos de vida. Tal vez esto puede ejemplificarse con la siguiente cita de Nestor Ganduglia: "La cultura es como los lentes: sirve pa'ver, me decía una vuelta un guaraní viejo, mientras caminábamos por el campo en algún lugar de Salta. Y yo me daba perfecta cuenta de que, en el mismo lugar en que yo sólo veía árboles y pasto, el paisano viejo veía almacén, farmacia, ferretería, templo, clínica médica y barraca de construcción... Tenía razón el hombre: el que no sabe, no ve"<sup>9</sup>.

El término **variabilidad** es clave para entender a todo lo que hacemos referencia cuando hablamos de diversidad biológica. No solamente se trata de

<sup>7</sup> Definición que aparece en el "Convenio sobre la diversidad biológica" en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992).

<sup>8</sup> Ver concepto de especie (página 20).

<sup>9</sup> Ganduglia, Néstor; "Historias mágicas del Uruguay interior"; Planeta; Montevideo; 2008.





factores cuantitativos, o sea el número de ecosistemas, especies, individuos y/o grupos humanos, sino la potencialidad de variar, de cambiar, de intercambiar o de evolucionar que poseen. En condiciones de cautiverio (un zoológico por ejemplo) podemos tener representados todos los mamíferos de un ecosistema natural, por lo tanto desde el punto de vista de la variedad serían igual de diversos, pero al considerar las potencialidades de variabilidad y adaptación que

tienen en su hábitat esos organismos, sin duda que vamos a valorar como mucho más biodiverso al ecosistema natural que al zoológico.

Por otra parte para considerar la diversidad biológica de un lugar también debemos tener en cuenta la distribución, dominancia y abundancia (conceptos que pueden ser punto de partida para continuar profundizando) de cada población de individuos que lo compongan.

### Especie:

- Hasta el siglo XX los taxonomistas solamente podían distinguir especies por sus **características morfológicas**<sup>10</sup> (tipos y color de plumas, flores, hojas, tamaño, etc.) de esta manera se pueden distinguir las llamadas **morfoespecies**.
- Según Ernest Mayr, biólogo evolutivo de origen alemán, las especies no eran etiquetas de conveniencia, sino entidades reales, como las montañas o las personas. En 1942 definió la especie como el acervo de genes: es un conjunto de poblaciones que pueden reproducirse entre sí, pero no con otras poblaciones. Este es el denominado “concepto biológico de especie”<sup>11</sup>.

El concepto **biológico de especie** propone que solamente los individuos de una misma especie pueden cruzarse entre sí y tener descendencia fértil o sea que también pueden reproducirse. Si analizamos esto se generan controversias para aquellas especies que tengan reproducción asexual, además de la sexual, ya que por ejemplo entre muchas plantas puede haber cruzamiento entre individuos considerados de distintas especies, la descendencia no forma estructuras reproductoras sexuales pero de todas maneras se reproducen asexualmente.

También existen poblaciones animales que consideramos de especies distintas que pueden cruzarse y tener descendencia fértil, como es el caso de los cánidos (lobos y perros) o felinos (gatos monteses, gatos domésticos). A su vez, con este concepto sería muy difícil intentar clasificar especies distintas a partir de restos fósiles, ¿cómo podríamos estar seguros acerca de quién se cruzaba con quién entre individuos extintos?

En nuestros días y como en casi todo lo que se relacione con la biología, el estudio del ADN\* irrumpe también en la clasificación biológica de las especies,

siendo cada vez mayor el número de científicos que se inclinan en diferenciar especies por sus respectivas secuencias en el material genético. Si existe cierto porcentaje de diferencias o semejanzas en las secuencias de ADN, serán o no de la misma especie. Por el momento esto genera también controversias ya que se están re-clasificando un sin número de especies y en muchas ocasiones los resultados no se condicen con las características externas, lo cual no convence a algunos investigadores.

Como docentes debemos estar al tanto de las distintas caras del concepto, aunque en la realidad utilizamos con los alumnos la identificación de especies en base a sus características morfológicas, pues cuando salimos al campo u observamos fotografías es importante estar conscientes de los errores que podemos cometer al distinguirlas.

Más allá de las dificultades que se pueden encontrar en definir algunas especies, el concepto de población como individuos de la misma especie, cohabitando, está suficientemente extendido y aprobado a nivel general.

<sup>10</sup> Zimmer, Carl, “¿Qué es una especie?, Revista Investigación y Ciencia, agosto 2008, pags. 66-73.

<sup>11</sup> IDEM<sup>10</sup>.

\* Ácido desoxirribonucleico, base bioquímica de los cromosomas y la información genética.



Para la Ecología este nivel de organización es uno de los que se toman como unidad de estudio (también puede tomarse el nivel individual, de comunidades, ecosistemas o de paisajes). Saber cómo se distribuyen, dispersan e interaccionan las poblaciones de individuos aportan datos importantes a efectos de conocer nuestro entorno.

### Población:

- “Grupo de individuos de la misma especie que viven en un área definida y en un tiempo concreto”.<sup>12</sup>

### Comunidad biótica o biocenosis

- “Es una agrupación de poblaciones de especies que se presentan juntas en el espacio y el tiempo”.<sup>13</sup>
- “Todos los seres vivos (vegetales, animales y microorganismos) que viven en determinada área”.<sup>14</sup>

*Cada comunidad se desarrolla en un espacio físico que posibilita las condiciones vitales en un tiempo determinado, llamado **biotopo**.*

Tanto para los individuos, las poblaciones o las comunidades, es muy difícil intentar estudiarlos o considerarlos en forma independiente con el ambiente en el cual se encuentren. Cada uno es un sistema abierto y relacionado con su entorno, por lo cual si cambiamos a un individuo, una población o a toda una comunidad de sitio, también van a modificarse distintas características (comportamiento, colaboración, competencia, nuevas adaptaciones, supervivencia, etc.) dadas las nuevas condiciones.

Se puede decir entonces que **una población forma parte de la comunidad cuando está integrada a las redes tróficas de ésta y la mayor parte de la biomasa que produce, es consumida o degradada por otras poblaciones de la misma comunidad.**

Decir que el ambiente es todo lo que rodea a un ser vivo, población o comunidad implica dar una noción grosera y parcial del mismo. En cambio, definirlo por las interacciones en relación a ese individuo, población o comunidad, nos permite brindar una idea más

aproximada. En el artículo de C. Máspoli sobre tipos biológicos se presentan algunos ejemplos de la interacción entre organismos y factores reguladores ambientales. Por otra parte el ambiente cambia a cada instante, por ejemplo al momento de leer estas líneas usted puede percibir que está sobrevolando un avión comercial por el sonido, el cual va a formar parte de su ambiente mientras lo escuche.

También es importante mencionar que hay una parte del ambiente que podemos percibir con nuestros sentidos, denominado “ambiente percibido”, mientras otra no, denominada “ambiente inferido”. En la segunda se pueden mencionar como ejemplos

### Ambiente:

- “Para los ecólogos el ambiente es todo lo que se relaciona con un objeto de estudio en un momento determinado”.<sup>15</sup>
- “Todas las condiciones y factores externos, vivientes y no vivientes (sustancia y energía), que influyen en un organismo u otro sistema específico durante su periodo de vida”.<sup>16</sup>

<sup>12</sup> Smith y Smith; “Ecología”; Pearson educación S.A.; Sexta edición; España; 2007.

<sup>13</sup> Begon, Harper y Townsend, “Ecología”, OMEGA Tercer edición, Barcelona, 1999.

<sup>14</sup> Nebel, Bernard J. y Wright, Richard T.; “Ciencias Ambientales”, Pearson; 1999.

<sup>15</sup> IDEM<sup>13</sup>.

<sup>16</sup> Miller, Tyler JR, “Ecología y Medio Ambiente”, Iberoamericana, México, 1994.



a los virus, quienes se relacionan con nosotros pero no los percibimos.

En la especie humana, el concepto de ambiente se complejiza y se presenta como una construcción cultural por la capacidad de transformación que tenemos. Cada cultura presenta distintas formas de ser y estar en el lugar y tiempo que habita, originando a su vez diferentes maneras de valorar y relacionarse con su entorno y otras tantas dimensiones de ambiente.

El hábitat es el lugar físico que otorga las condiciones necesarias para que un grupo de organismos de la misma especie puedan sobrevivir, crecer, reproducirse y mantener una población viable.

### Hábitat:

- “Lugar donde vive un organismo o una población”.<sup>17</sup>

### Nicho ecológico:

- “Concepto abstracto, complejo, que incluye todas las condiciones de vida en las que se mantiene una población viable de un determinado organismo. Incluye por tanto múltiples dimensiones: espacial, temporal, trófica, etológica, etc”.<sup>18</sup>

Se refiere a qué come el animal, dónde y cuándo, cómo se refugia. Cómo aprovechan o les afectan la temperatura, humedad, altitud, latitud, nutrientes, etc. en su desarrollo a vegetales o microorganismos.

En el hábitat encuentran las condiciones necesarias pero cómo y cuándo lo hace es parte de su nicho. De esta forma la mayoría de las poblaciones que comparten hábitats y que podrían competir por los

recursos no lo hacen pues ocupan nichos distintos. Por ejemplo varias especies de garzas anidan en los juncuales de diversos bañados del país, en ocasiones con presencia de árboles, las garzas blancas grandes lo hacen en las partes más bajas y protegidas junto a las garzas moras, las garzas blancas chicas y las espátulas se reparten las zonas intermedias y las garzas brujas en general hacen sus nidos en los estratos superiores; todas tienen como parte de su hábitat para nidificar a los juncuales, pero el nicho, en este caso la ubicación por estratos horizontales, varía, minimizando la competencia y favoreciendo la protección mutua ante posibles depredadores. ▶

### Entre cadenas, redes y asociaciones tróficas

Una de las funciones de los seres vivos es la nutrición por la cual mediante diversos y complejos procesos logran obtener del ambiente los nutrientes necesarios para mantener la estructura y funciones celulares u orgánicas. Con los aportes energéticos y estructurales de dichos nutrientes los seres vivos pueden crecer, relacionarse, reproducirse y mantener condiciones internas indispensables para la vida, proceso denominado **homeostasis**<sup>19</sup>.

La finalidad es la misma, todos los seres vivos necesitamos elaborar las estructuras celulares compuestas fundamentalmente por biomoléculas (proteínas, ácidos nucleicos, lípidos y glúcidos), además de elementos inorgánicos. El 99 % de los elementos que constituyen la estructura química de la vida está representada por carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, fósforo y azufre; de hecho formamos parte de sus ciclos a nivel global.

Debemos preguntarnos entonces ¿cómo el carbono, el nitrógeno o cualquiera de éstos elementos que se encuentran en el ambiente llegan a formar parte de las células?



Conocemos dos modalidades: a) **los seres vivos autótrofos**, quienes tienen la capacidad de elaborar sus propias biomoléculas obteniendo el carbono del CO<sub>2</sub> (anhídrido carbónico) y una fuente de energía del ambiente (puede ser luminosa o química) y b) **los se-**

**res vivos heterótrofos**, que consumimos materia orgánica, de la cual obtenemos carbono para elaborar nuestras propias biomoléculas. Ese hecho, de dónde se obtiene el carbono, es lo que diferencia fundamentalmente ambas formas de nutrición.

<b>Autótrofos</b> (productores)	Plantas verdes fotosintetizadoras, poseen clorofila para absorber energía luminosa	Bacterias fotosintetizadoras, poseen un pigmento púrpuro para absorber la energía de la luz	Bacterias quimiosintetizadoras, emplean compuestos químicos inorgánicos energéticos, como el sulfuro de hidrógeno		
<b>Heterótrofos</b> (consumidores - depredadores)	Consumidores primarios (herbívoros), se alimentan sólo de vegetales	Omnívoros, se alimentan tanto de vegetales como de animales	Consumidores secundarios (carnívoros) se alimentan de consumidores primarios	Consumidores de orden superior, se alimentan de carnívoros	Parásitos, toman como hospedadores vegetales y animales para alimentarse por un periodo prolongado
<b>Heterótrofos</b> (consumidores saprofitos y los llamados descomponedores)	Descomponedores, hongos y bacterias de putrefacción	Saprofitos primarios, organismos que se alimentan directamente de detritos <sup>20</sup>	Saprofitos secundarios y de orden superior, se alimentan de saprofitos primarios.		

Cuadro adaptado de Ciencias ambientales (Nebel y Wright - 1999).

<sup>17</sup> IDEM<sup>3</sup>.

<sup>18</sup> Vique, I, et. al.; “De Paisajes, de Vegetales y de Plantas”; Editorial Monteverde; Montevideo; 2011.

<sup>19</sup> “Mantenimiento de un ambiente fisiológico interno o de un equilibrio interno relativamente estables en un organismo”. De Curtis H. y Barnes N. “Biología”, Ed Panamericana, 5ª edición, 1994, Buenos Aires.

<sup>20</sup> Detritos: Materia orgánica de organismos muertos o partes desprendidas de seres vivos, como hojas y ramas secas y otros desechos vegetales y animales que se encuentran en cualquier ecosistema.





### Algunos actores en las redes tróficas:

1- **Productores:** Como mencionamos anteriormente, los seres vivos autótrofos (muchas archeas, bacterias como las cianobacterias, algas unicelulares y pluricelulares y la mayoría de las plantas) incorporan elementos (nutrientes) inorgánicos a una forma orgánica (por ejemplo carbono y oxígeno del CO<sub>2</sub> e hidrógeno del H<sub>2</sub>O formando glucosa – C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) (fotos 1.9 y 1.10).

2- **A) Consumidores Depredadores:** Ataca presas vivas y las consume total o parcialmente. Comúnmente se distinguen tres grupos de depredadores: **carnívoros** (fotos 1.11 y foto 1.12) (consumen animales); **herbívoros** (fotos 1.13 y 1.14) (consumen vegetales); y **omnívoros** (fotos 1.15 y 1.16) (consumen ambos).

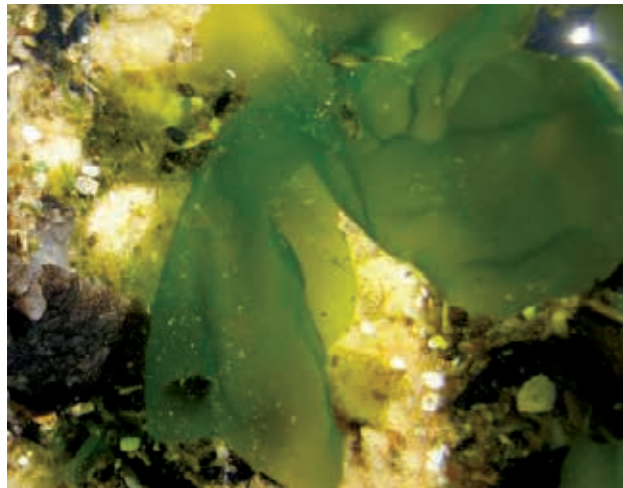


Foto 1.9 - Alga (*Ulva sp.*). F: G. Calixto



Foto 1.10 - "Aguai" (*Chrysophyllum lucumifolium*). F: G. Calixto



Foto 1.11 - "Araña pollito" (*Gramostola mollicoma*). F: G. Calixto



Foto 1.12 - "Martín pescador mediano" (*Chloroceryle amazona*). F: G. Calixto



Foto 1.13 "Oruga" (larva polípod). F: G. Calixto



Foto 1.14 "Venado de campo" (*Ozotoceros bezoarticus*). F: G. Calixto



Foto 1.15 - "Comadreja mora" (*Didelphis albiventris*). F: G. Calixto



Foto 1.16 - "Lagarto overo" (*Tupinambis merinae*). F: G. Calixto

**Begon** propone otra clasificación que puede ser igualmente útil: "depredadores verdaderos, quienes matan a sus presas en forma más o menos inmediata, consumen en general muchas presas a lo largo de su vida y pueden comerla en su totalidad o no (ejemplos: jaguares, yacarés, águila mora, plantas carnívoras, roedores granívoros, hormigas granívoras, etc.); ramoneadores, que solamente toman una parte de la presa pudiendo atacar muchas presas a lo largo de la vida sin matarlas a corto plazo (ejemplos: grandes vertebrados herbívoros como ciervos, antílopes, bovinos, ovinos, también tábanos, sanguijuelas, etc.); parásitos, similares a los ramoneadores pero sus ataques están concentrados en uno o pocos individuos, existiendo una íntima asociación entre los parásitos y las presas (las tenias, el virus del sarampión, la bacteria de la tuberculosis, las moscas y avispas que forman agallas sobre las plantas, etc.); y los parasitoídes, son principalmente insectos himenópteros (avispa) que ponen los huevos en, sobre o cerca de otros artrópodos (en ocasiones arañas) y las larvas se desarrollan en el interior o en la superficie de esa presa". (Adaptado de Begon-1999)





La depredación entre las poblaciones juega un papel regulador importante, pues sin depredadores muchas poblaciones correrían el riesgo de presentar una explosión demográfica que pondría en peligro su propia existencia, lo que nos brinda una visión distinta de la depredación.

2. **B) Consumidores detritívoros:** Dentro de este grupo vamos a incluir a los hongos (foto 1.17), bacterias y animales (foto 1.18), que consumen detritos. Cabe aclarar que no utilizamos como un tipo de consumidor diferente al detritívoro a los “descomponedores”



Foto 1.17 - “Estructura reproductora de un hongo”  
F: G. Calixto



Foto 1.18 - “Lombriz de tierra” (*Lombicus terrestris*)  
F: G. Calixto

Con estas clasificaciones y ejemplos apenas nos introducimos en la compleja red de relaciones tróficas que ocurren en los ecosistemas. ➤

**Para profundizar más en estos temas se pueden tomar como referencia los siguientes libros:**

- Begon, M y otros; “Ecología”; Ediciones OMEGA S.A.; Barcelona; 1999.
- Deléage, Jean Paul; “La historia de la ecología”; ICA-RIA editorial; Barcelona; España; 1993.
- Miller, Tyler Jr.; “Ecología y Medio Ambiente”; Editorial Iberoamericana; Estados Unidos de América; 1992.

<sup>21</sup> IDEM<sup>13</sup>.

porque “la descomposición se define como la desintegración gradual de la materia orgánica de seres vivos muertos y es efectuada por agentes físicos y biológicos. Culmina en la rotura de las complejas moléculas, ricas en energía, por parte de sus consumidores, dando lugar a dióxido de carbono, agua y nutrientes inorgánicos”<sup>21</sup>. Según esta definición debemos tener claro que todos los seres vivos somos descomponedores pues todos catabolizamos, o sea todos, incluso los productores desintegramos materia orgánica.

- Nebel, Bernard J. y Wright, Richard T.; “Ciencias Ambientales”, Pearson; 1999.
- Smith y Smith; “Ecología”; Pearson; España; 2007.
- Vique, Inés y otros; “De Paisajes, de Vegetales y de Plantas”; Editorial Monteverde; Uruguay; 2011.

**Páginas de internet relacionadas:**

Facultad de Ciencias-UdelaR:

<http://www.fcien.edu.uy/index.php/institucional/estructura-academica/104-ieca>

<http://www.fcien.edu.uy/index.php/institucional/estructura-academica/103-instituto-biologia>

Página de Meteorología: <http://amigosdelviento.webs.com/>



**Ficha 1.1: ¿Alcanza con hablar de cadenas o redes tróficas?**

Gabriel Calixto

Sin duda que la noción de red se acerca mucho más a lo que en la realidad debe ocurrir con las relaciones tróficas entre seres vivos, que la representación de cadena o pirámide clásicas, pero ¿es suficiente para acercarnos a abarcar la complejidad de esas relaciones?

Si pensamos en un ecosistema de pradera típico del país podemos armar fácilmente la siguiente cadena trófica: vegetales verdes (productores), son presa de los ratones de campo o lauchas de campo (*Calomys laucha*), los cuales pueden ser capturados por una culebra verde esmeralda (*Philodryas aestiva*) y ésta última ser depredada por un gavilán común (*Buteo magnirostris*). Utilizamos una flecha que va desde la presa al depredador, en una simplificación grosera como las que hacemos frecuentemente.

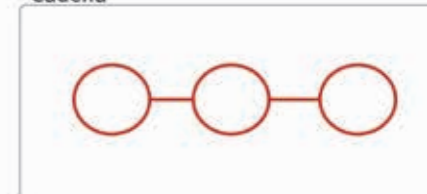
Pero el gavilán no solamente come culebras verde esmeralda sino también otros reptiles, anfibios, roedores, insectos y hasta pájaros. La culebra no solamente como ratones sino también lagartijas, anfibios, otros roedores, insectos, pichones, pequeños pájaros y hasta murciélagos. Por su parte los vegetales verdes no son solamente comidos por lauchas sino por otros mamíferos, insectos y hasta aves (la lista es larga). Por lo tanto no es tan simple definir si el gavilán es consumidor secundario o terciario, o cuál es la relación poblacional en cuanto al número de individuos entre los diferentes consumidores. Por ejemplo en una región de pradera puede haber menos culebras verde esmeralda que gavilanes, sin que ello necesariamente quiera decir que el mismo está desequilibrado o alterado.

La noción de red trófica ofrece mejores posibilidades de contemplar actores y relaciones. Por ejemplo podemos incluir más consumidores de gramíneas y leguminosas (entre otras plantas de praderas) como langostas, hormigas, larvas de otros insectos, venados de campo (*Ozotoceros bezoarticus*), pensando en incluir mamíferos autóctonos porque en Uruguay deberíamos poner especies introducidas como vacas, ovejas y caballos, además de aves como el ñandú (*Rhea americana*) la perdiz (*Nothura maculosa*) y muchos pájaros que comen semillas. El ñandú a su vez es consumidor primario pero también come insectos y pequeños reptiles, así que las flechas que salen

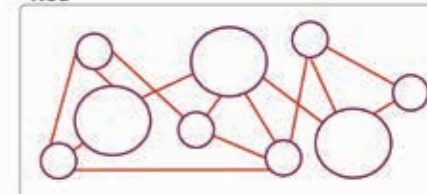
de él van a ser varias. Por su parte a la culebra verde esmeralda se le suma también como consumidor secundario no sólo el gavilán sino también otras aves como las lechuzas vizcacheras (*Athene cunicularia*), seriemas (*Cariama cristata*) y el halconcito común (*Falco sparverius*), el zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*), que también como omnívoros puede ser consumidor primario y que no se le cruce la culebra porque se transforma en terciario. Los insectos son comidos por muchas aves, reptiles, anfibios y mamíferos como las mulitas (*Dasyus hybridus*) y los zorrillos (*Conopatus chinga*), aunque estos últimos como omnívoros también son consumidores primarios.

También están los detritívoros que consumen partes de seres vivos desprendidas o muertos; allí entran carroñeros como los cuervos cabeza roja (*Cathartes aura*), caranchos (*Polyborus plancus*) y chimangos (*Milvago chimango*), aunque los tres, sobre todo los chimangos, depredan pequeños mamíferos, reptiles anfibios y artrópodos. Por otra parte los zorros pueden aprovechar los restos de animales muertos comportándose también como carroñeros. Y otros detritívoros, llamados comúnmente descomponedores, que siempre están presentes (hongos y bacterias).

Cadena



Red



Visión compleja







Y hemos dado sólo algunos ejemplos, ¿pero nos aproximamos a la realidad del ecosistema de pradera?

Pensando en lo que conocemos de los seres vivos, lo único que se hizo con la red precedente es presentar una fotografía muy incompleta de la pradera, porque no solamente faltan seres vivos que se conocen y juegan un rol muy importante (por ejemplo todos los seres vivos mencionados pueden completar sus procesos digestivos gracias a la acción de bacterias que habitan su tubo digestivo), sino que faltan seres vivos que no conocemos, fundamentalmente aquellos pequeños y/o microscópicos y todo el conjunto de relaciones tróficas que establece cada uno de ellos. Desde esta perspectiva el esquema en lugar de ser una red se transforma en algo multidimensional y con más signos de interrogación y flechas por descubrir que de certezas.

Por último no es menos importante recordar que tampoco hemos relacionado la acción del ser humano, mediante la ganadería por ejemplo. El ganado vacuno y posteriormente ovino, ha producido modificaciones tan profundas en este ecosistema que no se sabe realmente qué características tenía antes de su introducción. Y si consideramos a los monocultivos forestales, de soja u otros, cientos de miles de hectáreas de praderas han sido sustituidas por estos sistemas agropecuarios intensivos.

No pretendemos decir que es imposible trabajar éstas temáticas con los alumnos. Por el contrario, la representación de red trófica nos aproxima al conocimiento de las asociaciones tróficas dentro de los ecosistemas, pero no debemos perder de vista que la naturaleza es más compleja de lo que parece y es deseable explicarlo. ➤

### Ficha 1.2: Ciclos biogeoquímicos

Gabriel Calixto

Los elementos que forman parte de la estructura molecular de los seres vivos, también se encuentran presentes en la litósfera, la hidrósfera y/o en la atmósfera. En su gran mayoría un ser vivo está constituido por biomoléculas (glúcidos, lípidos, ácidos nucleicos y proteínas), además de agua y elementos inorgánicos como el hierro, vitaminas, etc. Cada una de esas biomoléculas tiene como átomo estructurante al carbono, enlazado con hidrógeno y oxígeno en todos los casos, además en las proteínas, los lípidos

y los ácidos nucleicos hay otros átomos como el nitrógeno y el fósforo por mencionar los más abundantes.

El carbono, presente en todas nuestras biomoléculas, llega a formar parte de ellas por nutrición heterótrofa, o sea lo obtenemos al consumir materia orgánica (una manzana, acelga, asado, etc.). Pero no siempre fue materia orgánica, antes formaba parte del aire en forma de CO<sub>2</sub>, el cual fue utilizado por algún productor (plantas por ejemplo) para elaborar su propia materia orgánica mediante el proceso de fotosíntesis, pero... ¿de dónde salió el CO<sub>2</sub>?, perfectamente pudo haber sido liberado a la atmósfera por cualquier ser vivo heterótrofo o autótrofo (perro, rata, mosca, ser humano, jacarandá, pasto, hongos de las paredes, etc.) mediante el proceso llamado respiración celular, el cual otorga la energía utilizable a todas las células para cumplir sus funciones.

Esa es la parte atmosférica del ciclo del carbono, pero no toda la materia orgánica de los seres vivos es consumida por otro y luego el carbono liberado en algún momento, sino que parte se acumula como restos vegetales en los suelos y parte como depósitos de carbonatos en el fondo de los mares para luego integrarse a la corteza terrestre.

El ser humano ha descubierto esos depósitos de hulla, carbón y/o petróleo, quemándolos como fuente energética y liberando a la atmósfera ese carbono confinado, lo que provoca distintos efectos, como el calentamiento global por aumento del efecto invernadero.

Como seres vivos que somos estamos involucrados en todos aquellos ciclos relacionados con nuestra estructura molecular, además del carbono (nitrógeno, fósforo, azufre, agua, etc.) en forma natural e involuntaria, pero con nuestra tecnología, muchas veces al servicio de causas destructivas como el armamento, además del consumo excesivo y otros aspectos relacionados con los estilos de vida de las sociedades actuales, estamos contribuyendo a alterar dichos ciclos a escala global.

La conservación de la naturaleza se relaciona íntimamente con lo que ocurra con estas alteraciones, que nos involucran no solo por lo que hacemos sino por lo que somos estructuralmente hablando. ➤



### Ficha 1.3: Capuchino corona gris (*Sporophila cinnamomea*)

Gabriel Rocha (ACUO).



Capuchino Corona Gris (*Sporophila cinnamomea*).  
F: G. Rocha.

**Longitud:** 10 cm.

**Descripción:** Macho: de color castaño oscuro con boina gris. Alas negruzcas con márgenes cenicientos y manchas blancas. Pico grueso y corto de color grisáceo.

Hembra: dorso pardo oliváceo pálido, ventralmente ocráceo. Muy parecida a las demás hembras de capuchinos.

**Hábitat:** praderas con pastos altos, pastizales húmedos y bordes de bañados.

**Comportamiento:** generalmente solo o en pareja. Se posa en la parte media o alta de los pastizales, también utiliza los alambrados. Tiene un vuelo muy característico al huir, sube casi recto verticalmente, para luego volar lejos a gran velocidad.

Es una especie migratoria, llega a Uruguay en primavera (generalmente a partir de octubre) y permanece en el país hasta finales de febrero o principios de marzo, luego vuelve a migrar más al norte del continente sudamericano.

**Alimentación:** su dieta incluye semillas del mismo sitio donde vive, para eso le ayuda su corto y fuerte

pico, de hecho el nombre del género *Sporophila* viene de sporo = semilla y phila que “ama” o que “tiende a”. Generalmente, se los ha encontrado en pastizales altos que contienen varias especies del género de pastos *Paspalum*, de las cuales se alimenta.

**Distribución y status:** Es un residente estival (especie migratoria que nidifica en Uruguay). Si bien es una especie que se descubrió en nuestro país a finales de la década del 80, actualmente, se distribuye por todo el territorio, excepto en el departamento de Montevideo. Se considera como especie **vulnerable**, en peligro de extinción a nivel global, las especies que están en esta categoría se pueden extinguir en los próximos cien años.

**Adaptaciones:** las especies de capuchinos (*Sporophila*) dependen casi totalmente de la existencia de los pastizales debido a que su corto pico cónico está adaptado a comer semillas; a la vez que utiliza el propio pastizal para nidificar. Lamentablemente, este hábitat ha sido modificado en la última década debido sobre todo a la forestación y a las plantaciones de soja y en menor medida desde hace mucho tiempo al pastoreo del ganado. Es muy difícil que esta especie se pueda adaptar a otro tipo de ambiente o incluso a praderas con pastos muy cortos, ya que en la mayoría de los casos se encuentra en pastizales de varias decenas de centímetros.

Entre los predadores que tiene, sobre todo en la época reproductiva, están la falsa crucera (*Tomodum ocellatus*) y la crucera (*Bothrops alternatus*) quienes pueden comer sus huevos o pichones.

**Reproducción:** nidifica en los pastizales, cerca del suelo, construye una tacita, donde pone dos o tres huevos de color blanco, con pintas pardas, grises y negras. Generalmente, se reproduce entre los meses de noviembre y diciembre, los pichones son nidícolas (permanecen en el nido para ser alimentados por sus padres), como en todos los passeriformes (orden de los pájaros). ➤



Cable a tierra



Capítulo I  
Ecología, ciencia integradora por naturaleza



Capítulo I  
Ecología, ciencia integradora por naturaleza



Cable a tierra

## Ecosistema en el Programa de Educación Inicial y Primaria

Gracias a la gentileza de las maestras Sandra Acevedo y Sandra Bauzá, presentamos el siguiente esquema con el cual se vincula el difícil concepto de ecosistema con el Programa del CEIP.

<http://www.snap.gub.uy/images/stories/pdf/ecosistema-en-alta.pdf>

## Algunos caminos recorridos

### Construyendo el concepto de ambiente:

*Experiencia llevada adelante por la Delegación Regional Centro de la Administración de Parques Nacionales de Argentina, junto a diversas Instituciones de Achala – Córdoba.*

Para trabajar sobre “el ambiente” en el contexto educativo es importante elaborar nuestro propio marco de análisis, discutir y consensuar qué significa este concepto para nosotros y desde allí plantear qué cosas serán interesantes trabajar con nuestros colegas.

Consideramos que la mejor manera de elaborar nuestro concepto de ambiente es en grupo, enriqueciendo el análisis con las diferentes miradas de cada uno. Les proponemos un juego que requiere de dos o tres participantes como mínimo. El nombre del juego es “Hoja Rotativa”.

Objetivo: El objetivo de esta dinámica es generar una información de base sobre lo que diferentes personas perciben sobre un tema, concepto, problema, etc. para luego utilizarla como fuente de análisis, reflexión y consenso. Es importante que el tema a trabajar sea de interés para los participantes del juego.

Duración: depende del número de participantes, la edad y el interés. En general no supera la hora de juego.

1. Metodología: se deben establecer, por un lado, diferentes grupos (en el caso de haber dos o tres personas, cada una actúa como “un grupo”) y por otro lado la/s temática/s a trabajar.

2. Por ejemplo, si se va a trabajar la temática del “Ambiente”, algunos títulos podrían ser “ambiente”, “recursos”, “conservación”, etc. Dependiendo de qué aspectos son de interés para el análisis. Una vez definidos estos aspectos se deberán titular tantas hojas como temáticas establecidas haya, quiere decir, se deberá colocar cada temática en una hoja diferente. Estas hojas tituladas van a circular por cada uno de los grupos, rotando en turnos de tiempo variable, preferentemente cortos (de uno a tres minutos).

3. Al recibir la hoja cada grupo deberá volcar en ella todo lo que se les ocurra sobre el concepto o tema que la titula, definiciones, opiniones, esquemas, dibujos, etc. Es conveniente que haya un coordinador del juego que estimule a los grupos incitando con preguntas disparadoras abiertas y que determine el tiempo que deben permanecer las hojas con cada grupo para luego, armonizar la discusión.

4. Una vez que todos los grupos trabajaron cada una de las hojas tituladas y la primera hoja trabajada por el grupo vuelve a dicho grupo, se realiza la devolución del contenido de las hojas leyendo y mostrando lo escrito en las mismas.

5. Una vez que todos escucharon las diversas expresiones realizadas en torno a los conceptos nos disponemos a analizar, discutir, reflexionar y definir conjuntamente nuestra visión comunitaria del concepto. De esta manera, cada vez que se utilice dicho concepto se remontará al proceso vivenciado incorporando las diferentes miradas y los aspectos consensuados.

En Achala la palabra “ambiente” fue definida de la siguiente manera, por los participantes del ciclo de encuentros “Buscando un espacio para conservar con todos”:

“Somos parte de él, es nuestro lugar de pertenencia. El ambiente es dinámico y sus límites son indeterminados, siendo posible definirlos en función de establecer acuerdos. Comprende diversos recursos, procesos y elementos. La palabra ambiente nos convoca al replanteo de la relación entre el hombre, su cultura y su entorno”.

*Fuente: “Mi casa se Achala”; APN Delegación Regional Centro – Agencia Córdoba Ambiente – Global Environment Facility; Córdoba; 2010*

### Artículo 1.1 La diversidad biológica es asombrosa

G. Calixto.

Valorar la diversidad como positiva es algo que nos surge a los seres humanos desde nuestros genes y nuestra esencia. Conocer esa diversidad biológica favorece el compromiso de conservarla.

En tal sentido proponemos una serie de actividades a efectos de poner en evidencia los distintos niveles de la biodiversidad así como también algunos de los beneficios que brinda al desarrollo y continuidad de la vida.

#### Diversidad Genética

En una primera instancia se puede trabajar en forma subgrupal o con todo el grupo en base a las siguientes interrogantes:

a- ¿Qué les parece si todos los humanos que estamos en el salón fuéramos exactamente iguales?

b- ¿Cómo reaccionamos frente a distintas enfermedades o afecciones? (resfrío, gripes, alergias, picaduras de insectos, etc.)

c- ¿Qué ventajas puede proporcionar a la supervivencia humana que seamos distintos?

Luego de trabajar con la diversidad en seres humanos, se puede continuar evidenciando que lo mismo ocurre con otras especies. En tal sentido se pueden observar ejemplares de árboles de la misma especie en las calles, trabajar con fotografías de animales domésticos que pueden aportar los alumnos u otras especies, incentivando la observación y evidenciando las diferencias que existen entre ellos, a efectos de evitar que solamente se focalicen las nociones en el ser humano.

#### Diversidad Específica

En general a primera vista muchas de las especies que existen en un lugar determinado pasan desapercibidas. En base a la observación podemos aproximarnos a la diversidad de especies distintas que existen en un lugar determinado y acotado.

En un campo, parque, terraplén cercano a una zanja o cuneta, o patio del centro educativo que posea vegetación herbácea (pastos por ejemplo), se pueden delimitar metros cuadrados (uno cada cuatro alumnos) con distintos materiales (cuerdas, 4 maderas, caños de plástico, cañas, etc.) de un metro de lado cada una....

Una vez delimitada el área se colocan de pie los alumnos a cada lado del cuadrado y en 10 segundos deben estimar la cantidad de especies de seres vivos que suponen hay allí. Posteriormente los alumnos deberán sentarse en el mismo lugar y observando detenidamente por un lapso de tiempo no menor a 10 minutos, realizarán el conteo de especies distintas que encuentren en la misma superficie. Pueden registrar las especies nombrándolas por una característica particular, dibujándolas, etc.

En una puesta en común, todos los subgrupos compartirán los resultados, pudiendo discutir por ejemplo si la cantidad de morfoespecies encontradas en segunda instancia se aproximaba a lo que ellos podían imaginar antes de la actividad.

Con la misma técnica se pueden realizar trabajos comparativos en distintos ambientes, más o menos impac-

tados por las actividades humanas. Por ejemplo realizar cuadrículas en zonas del patio más transitadas; o con el permiso de los vecinos (en el caso de las escuelas rurales) realizar estudios de este tipo dentro de predios forestados, praderas artificiales o plantaciones de soja u otro monocultivo, comparándolo con los campos utilizados para ganadería extensiva, o aquellos que quedan del otro lado del alambrado (fuera del predio hacia la ruta o camino). Con estas comparaciones se puede analizar la relación entre la diversidad biológica y las distintas formas de producción y/o usos en el territorio.

#### Diversidad Ecosistémica

Siendo conscientes de lo difícil que es delimitar ecosistemas, proponemos que el trabajo se realice en base a identificar distintos tipos de asociaciones vegetales predominantes, acompañados por factores ambientales y/o geográficos.

Por ejemplo con fotografías de distintos paisajes del Uruguay (pueden utilizarse como ejemplo las fotografías del capítulo II), se puede proponer a los alumnos que identifiquen distintas formaciones vegetales (distintos tipos de bosques, praderas y pastizales, juncuales, vegetación de arenales, etc.), arribando así a una clasificación de ambientes a partir de la observación de los alumnos. También se pueden observar fotografías de sistemas ecológicos con distintos grados de modificación (praderas artificiales, monocultivos, ciudades, etc.).

#### Diversidad Cultural

Para este nivel se puede averiguar la forma de vida de distintos pueblos originarios, si es posible de estas regiones, contrastando así con la forma de vida actual. O también analizar los distintos tipos culturales que hoy existen y/o existieron en cada zona. De esta forma se pueden “introducir técnicas sencillas de investigación para recuperar historias de la localidad/barrio. Con la orientación del docente, identificar las distintas fuentes y técnicas, para recopilar información, como por ejemplo: entrevistas a antiguos vecinos, registros fotográficos de las actividades que caracterizaron la zona en distintos períodos, antiguos mapas, cartas, libros, periódicos, instrumentos de artes de pesca, herramientas de laboreo, identificación de piezas y restos fósiles de coleccionistas o expuestos en museos, etc.”<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Costa, Beatriz y otros; “Guía de Educación Ambiental Humedales del Santa Lucía y su entorno”; Iniciativa Latinoamericana, SNAP-DINAMA; Montevideo; 2008.



Es útil a la hora de trabajar adaptaciones de seres vivos la noción de Tipo Biológico, para lo cual sugerimos ver el siguiente artículo de Cristina Máspoli.

### Artículo 1.2: Tipos Biológicos<sup>23</sup>

Ma, Cristina Máspoli.

Los organismos están en continua interacción con el ambiente. Este comprende un conjunto complejo de condiciones (ej. temperatura, luz,) y recursos (ej. nutrientes) que denominamos factores reguladores. Los mismos inciden en la existencia de cada especie, la densidad de sus poblaciones, su dispersión, etc. produciéndose así una selección de la que resulta la adaptación<sup>24</sup>.

Características similares serán seleccionadas en ambientes similares, como consecuencia organismos de diferente origen filogenético (con diferentes antepasados) podrán tener un aspecto parecido, presentando estructuras análogas<sup>25</sup>. Se trata de un fenómeno de **convergencia**, que da lugar a **tipos biológicos**.

**TIPO BIOLÓGICO o Formas biológicas: conjunto de organismos que se asemejan en una serie de**

**características, lo que en general puede ser resultado de estar sometidos a una misma presión selectiva (ej. factores reguladores ambientales).**

En la figura 1 se observa un ejemplo. En un ambiente con escasez de agua aquellos organismos con tejido reservante de agua, con escasa superficie de evaporación y con espinas que los protejan, probablemente dejarán más descendencia que los que no posean dichas características, como consecuencia en diferentes lugares del mundo con escasez de agua encontramos plantas que se parecen entre sí y que se conocen popularmente con el nombre de “tunas” o “cactus”.<sup>26</sup>

Dichas plantas pertenecen a diferentes especies, de distintos géneros e incluso distintas familias. Se trata de organismos de orígenes diferentes, es decir con distinta filogenia, que se parecen como consecuencia de una similar presión selectiva.

Los tipos biológicos se definen según diferentes criterios, que pueden ser ecológicos, anatómicos, fisiológicos, etc., o su combinación (ej. anatómico-fisiológicos). Así se pueden clasificar los organismos en diferentes categorías de tipos biológicos, a continuación se dan algunos ejemplos<sup>27</sup>:

Figura 1. Tipo Xerofita.



a) *Opuntia sp.*, planta de la familia CACTACEAE. F: C. Máspoli

b) *Cereus sp.* Planta de la familia CACTACEAE. F: C. Máspoli

c) planta de la familia EUPHORBIACEAE. F: C. Máspoli

<sup>23</sup> También se utiliza la denominación FORMAS BIOLÓGICAS.

<sup>24</sup> La adaptación, en términos evolutivos, es consecuencia de la selección en sentido amplio. Los más adaptados son los que dejan mayor cantidad de descendencia a la siguiente generación.

<sup>25</sup> Estructuras con la misma función pero que pueden tener origen y composición diferente.

<sup>26</sup> Cactus es un género de CACTÁCEAS, pero suele usarse como nombre vulgar para plantas de otros géneros, como Notocactus, Frailea, Wigginsia, etc. E incluso de otras familias como las Euforbiáceas.

• Según criterios ecológicos pueden clasificarse los vegetales considerando márgenes de tolerancia a diferentes factores, en la tabla 1 se dan algunos ejemplos.  
• Según criterios anatómicos se pueden clasificar los vegetales considerando el porte, o altura del vegetal. En base a este criterio los estratos que clásicamente

• Según sus ciclos fenológicos: anuales o perennes; invernales o estivales.  
• Según la ubicación de las yemas o brotes de renovación, durante el período desfavorable (seco, frío, etc.), la más conocida es la de las formas de vida de Raunkiaer, cuyas categorías principales son muy utilizadas.

FACTOR	TIPO
AGUA	HIDROFITAS (vegetales acuáticos o que necesitan abundancia de agua) MESOFITAS (la mayoría de las plantas) XERÓFITAS (soportan ambientes con poca agua, algunas se reconocen popularmente como “tunas” o “cactus”. Figura 1)
LUZ	ESCIÓFITAS (plantas de sombra) HELIÓFITAS (plantas de sol)
TEMPERATURA	TERMÓFITAS (soportan altas temperaturas) CRIÓFITAS (soportan bajas temperaturas)
OTRAS SUSTANCIAS (ej.:sales)	HALÓFITAS (soportan altas concentraciones de salinidad) GLICÓFITAS (no soportan altas concentraciones de salinidad)

Tabla 1.

se diferencian son: musgoso, herbáceo, arbustivo, arbóreo, pudiendo agregarse el subarbustivo o de subfrutices. Dansereau (1957) propuso distintos símbolos para representarlos (figura 2).

Numerosas formaciones vegetales se definen en base al porte, que además es de uso popular: una **pradera o pastizal** se caracteriza por la dominancia del porte herbáceo; un **bosque** por el dominio de árboles; un **matorral** por arbustos.

A continuación las correspondientes a las plantas terrestres:

1. **Epífitas:** plantas aéreas, sin raíces en el suelo. Crecen sobre otras plantas u otro soporte (postes, rocas, etc.) Ej. claveles del aire.

2. **Fanerófitas:** los brotes de renovación quedan varios centímetros o metros, por encima de la superficie del suelo incluye árboles, arbustos, etc.

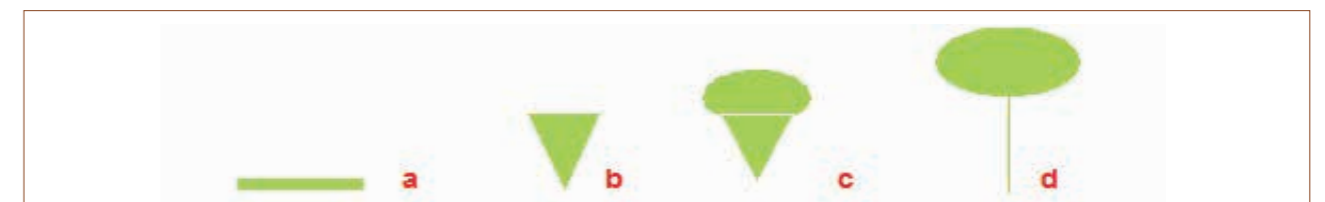


Figura 2. Estratos según el porte: a) musgoso, b) herbáceo, c) arbustivo, d) arbóreo.

<sup>27</sup> Tomado de: Vique, I, et. al.; “De Paisajes, de Vegetales y de Plantas”; Editorial Monteverde; Montevideo; 2011.





3. **Caméfitas:** los brotes de renuevo quedan a algunos centímetros por encima de la superficie del suelo (subfrútices o subarborescentes).

4. **Hemicriptófitas:** los brotes de renuevo quedan a ras de suelo, como ocurre con las plantas en roseta.

5. **Criptófitas o geófitas:** los brotes de renuevo quedan enterrados, en bulbos, rizomas o tubérculos, el resto de la planta se seca.

6. **Terófitas:** quedan solamente las semillas en el período desfavorable. Es el caso de las plantas anuales, que mueren después de la producción de semillas.

• Según diferentes estrategias de dispersión de la unidades de diáspora (semillas y frutos).

Por ejemplo:

» frutos o semillas **con expansiones filamentosas o membranosas** (figura 3), son eficientemente trans-

portados por el viento (anemocoria);

» frutos o semillas **con espinas** (figura 4) son eficientemente transportados por animales (zoocoria). Están presentes en diversas especies y suelen recibir la denominación popular de “abrojos”, aunque el nombre vulgar “abrojo” corresponde en particular a una de dichas especies (figura 4. a).

• Según el **hábito de crecimiento o tipo vegetativo**. Por ejemplo bulbosas, rizomatosas, rastreras, cespitosas, arrosietadas (figura 5).

No solo en vegetales se identifican tipos biológicos.

Por ejemplo los dos animales de la figura 6 comparan un aspecto similar vinculado al tipo de ambiente en que viven. Ambos corresponden a un mismo tipo biológico, aunque pertenecen a diferentes grupos de vertebrados, el tiburón es un pez, el delfín un mamífero.

Los delfines están entonces mucho más relacionados con las vacas, con las que tienen antecesor común más cercano, que con los tiburones, con los que comparten un aspecto similar, que tiene que ver con el desplazamiento en el ambiente acuático. Otro ejemplo es la similitud en la disposición de los ojos y las narinas en animales de diferentes grupos (Figura 7) carpinchos e hipopótamos (Mamíferos), yacarés y cocodrilos (Reptiles) y ranas y sapos (Anfibios). Dicha disposición les permite ver y respirar en el ambiente aéreo sin salir del agua, lo que está vinculado con su forma de vida anfibia. ▶

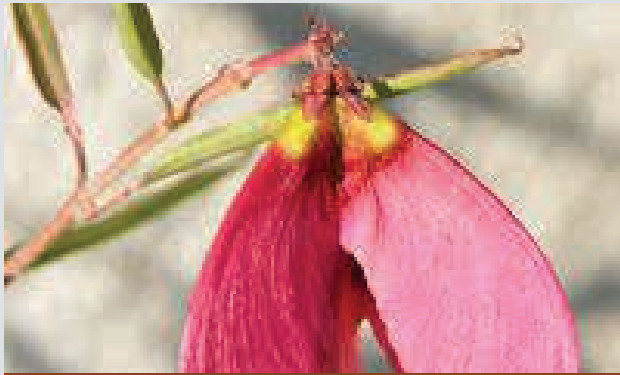


Figura 3. *Heteropterys dumetorum* “flor de la mariposa”, aunque se trata del fruto. F: C. Máspoli.



Figura 4. a) *Xanthium cavanillesii* (“abrojo”), b) *Xanthium spinosum* (“cepa”), detalle del fruto y frutos enganchados en la lana. F: C. Máspoli.



Figura 5. Hábito arrosietado *Drosera sp.* (insectívora). F: C. Máspoli.

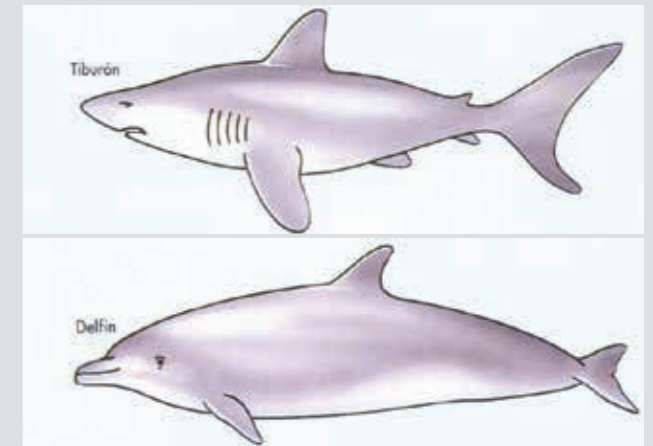


Figura 6. Tipo biológico hidrodinámico, o sea vinculado al desplazamiento en el ambiente acuático.

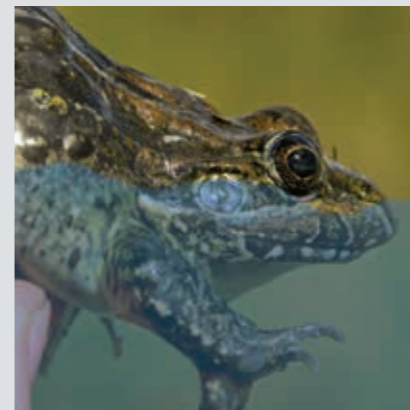


Figura 7. De izquierda a derecha: a) “Rana criolla” (*Leptodactylus ocellatus*). F: C. Máspoli, b) “Yacaré” (*Caiman latirostris*) – F: G. Calixto y c) “Carpincho” (*Hydrochoerus hydrochaeris*). F: G. Calixto.



Juegos e información acerca de la capa de ozono:  
<http://www.ozzyozone.org>

Juego acerca de la evolución de las especies:  
[http://www.recercaenaccio.cat/agaur\\_reac/AppJava/es/interactiu/20091218-betularia.jsp](http://www.recercaenaccio.cat/agaur_reac/AppJava/es/interactiu/20091218-betularia.jsp)

Portal de acceso universal on-line a la bibliografía científico-tecnológica internacional:  
<http://www.timbo.org.uy>





## Capítulo II

---

**Conociendo nuestro patrimonio natural:  
Regiones paisajísticas del Uruguay, ambientes  
naturales del Uruguay o ecosistemas nativos**

**"Lo primero entonces es adaptar nuestra cultura a nuestros ecosistemas en vez de intentar modificar los ecosistemas para adaptarlos a una cultura europea que ya no es más la nuestra."**

**Ricardo Carrere**



"Espina amarilla" (*Berberis laurina*). F: G. Calixto.

### Pensando al país con otros ojos

Los uruguayos vivimos en un territorio que posee costas como límite al Océano Atlántico, al Río de la Plata (segunda cuenca de mayor superficie de América del Sur) y al Río Uruguay. Tiene un clima templado a subtropical que carece en general de condiciones extremas. Presenta una densa red hidrográfica que se extiende junto a suelos aptos para la mayoría de los usos agropecuarios que nos permiten abastecernos de alimentos, vestimenta y otros recursos. Posee también acuíferos que podrían, con un uso sustentable, garantizarnos los requerimientos de agua en forma indefinida. También convivimos con una importante biodiversidad, muy apreciada por muchos turistas que año a año nos visitan.

Estos son algunas de las ventajas que ofrece la situación principalmente geográfica del país y por las cuales deberíamos sentirnos muy felices de habitar este territorio, pero muchas veces seguimos considerando al Uruguay como un país chico y comparativamente pobre en diversidad biológica y paisajística, manifestando la costumbre del "no tenemos": no tenemos selvas como la del Amazonas, no tenemos grandes mamíferos como los africanos, no tenemos montañas como las cordilleras, no tenemos arrecifes como los australianos... ¿Y qué tenemos?

Todavía es común la percepción social del paisaje uruguayo como una "penillanura suavemente ondulada",



tapizada por pradera y poblada por vacas u ovejas. Presentado así, frente a otros países, el nuestro debe verse verdaderamente aburrido a los ojos de los niños y todas aquellas personas de ciudad, que no han tenido la oportunidad de recorrer el país.

Pero la penillanura se ve interrumpida en muchas partes del territorio por valles profundos, elevaciones enérgicas o llanuras de kilómetros de extensión. Los bosques que se encuentran en los valles profundos, grutas e islas del norte son verdaderas selvas subtropicales y solo por mencionar un ejemplo, en un territorio 15 veces menor que Argentina y 45 veces menor que Brasil, poseemos más de 460 especies de aves, lo cual se aproxima a la mitad de las especies de aves que pueblan el primero y un cuarto del segundo. Visto así, tenemos mayor diversidad de aves por unidad de superficie que nuestros vecinos.

## Mitos y visiones

La extensión del Uruguay no se corresponde con un país chico, pequeño o diminuto como solemos pensar, sino que nos ubica en la categoría de países intermedios. Tal vez el hecho de existir desde nuestro nacimiento como nación entre dos gigantes, es lo que acrecienta esa sensación de pequeñez, dependencia y hasta vulnerabilidad que manifestamos los uruguayos en muchos órdenes de la vida, incluso en la valoración del territorio.

La idea del “no tenemos” debe dar lugar a una que privilegie el conocimiento y la conservación de lo que sí hay en nuestro territorio, dando paso a su vez a la curiosidad innata que poseemos por saber más acerca del entorno, valorándolo positivamente.

Por otro lado coexiste una visión general que contrasta en parte con lo anterior y es la de exaltar al Uru-

guay como país “Natural”. Hace varios años se trabaja con la marca país “Uruguay Natural” en esta línea. Debemos tener presente que cualquier paisaje verde no es un sistema ecológico natural.

Seguir viendo al Uruguay como “país natural”, sin tomar conciencia que deben realizarse medidas concretas de conservación a lo largo y ancho del territorio, tiene como riesgo el continuar pensando que la naturaleza autóctona se encuentra en buen estado de conservación, sin tener en cuenta que las praderas, bosques, serranías, humedales y costas, están en franco retroceso frente a emprendimientos agroindustriales que a gran escala se están implementando en las últimas décadas, como la plantación de monocultivos forestales, o de arroz, soja, forrajes y otros, los cuales en nuestras días superan los 2.000.000 de hectáreas y la invasión de especies exóticas, por mencionar dos de los principales impactos que enfrentan.

Uruguay está sufriendo profundas y extensas transformaciones en sus paisajes, las cuales muchas veces pasan desapercibidas para la mayoría de sus pobladores humanos, quienes desde las ciudades no perciben dichos cambios y mucho menos sus posibles consecuencias.

Por otra parte si nos comprometemos con el Uruguay Natural y continuamos profundizando esa marca, podremos enfrentar el desafío de darle contenido, promoviendo el cuidado y buen uso de nuestros paisajes, en tiempos de cambios acelerados en las actividades productivas que se llevan adelante.

Todavía el territorio uruguayo posee una significativa diversidad biológica, expresada en una riqueza de paisajes o ambientes dignos de ser conservados. ►

## Biogeografías

Biogeográficamente hablando, el Uruguay se encuentra situado en la **Región Neotropical** que comprende gran parte de Latinoamérica y el Caribe, denominada por los Occidentales que conocían las selvas de África y Asia, como “nueva área tropical” a los territorios selváticos y subtropicales del nuevo mundo que estaban invadiendo. Dentro de esa denominación nos encontramos dentro de la **Provincia Uruguayense**, siguiendo la clasificación del Geógrafo Jorge Chebataroff, por más que otros autores incluyen nuestro territorio a la Provincia Pampeana y realizan una distinción dentro de la misma señalando que formamos parte del **Distrito Uruguayense**.

**Provincia o Distrito Uruguayense** comprende todo el territorio del país, sur y centro del Estado de Río Grande do Sul (Brasil) y sur de la Provincia de Entre Ríos (Argentina). Presenta como características generales una “dominancia de ambientes de praderas subtropicales, topografía ondulada, clima subtropical húmedo, con precipitaciones superiores a los mil milímetros anuales, vegetación de pastizales diversificada, con otras comunidades asociadas como bosques, matorrales y bañados; un conjunto que en alguna medida se asemeja a una sabana”.<sup>28</sup>

En ese marco biogeográfico, se desarrollan en el país distintos **ambientes, ecosistemas nativos o regiones paisajísticas** (denominaciones encontradas según la bibliografía que se consulte), que en Uruguay no han sido objeto de vastos estudios, co-existiendo algunas clasificaciones por parte de autores nacionales las cuales presentaremos en forma general, basadas fundamentalmente en aspectos fitogeográficos, ya que tienen en cuenta el clima, la geomorfología, los tipos de suelos y sobre todo las asociaciones vegetales que se desarrollan en cada área.

Desde las publicaciones en la década de los 60’ reunidos en la colección **Nuestra Tierra** (Editorial Nuestra Tierra), en la cual participaron como autores algunas de las personalidades más renombradas de las ciencias naturales, se distinguen como ambientes típicos del país: las **praderas**, las **serranías**, distintas asociaciones de **bosques o montes, ríos, lagunas y bañados**, además de las **costas**.

En los 90’ fueron apareciendo varios libros dedicados fundamentalmente a las aves, en los que se describían los hábitats típicos de ciertas especies, los cuales resultaron ser nuevos aportes para categorizaciones de los ambientes en su conjunto. En 1994 Eduardo Gudynas publica “Nuestra Verdadera Riqueza”, libro que puede ser tomado como mojón ya que presenta una síntesis de lo escrito hasta el momento, agregando su visión y conocimiento particular y presentando lo que hasta nuestros días es probablemente la clasificación de ambientes más utilizada en la enseñanza:

### Tipos de ambientes.

Según Eduardo Gudynas (1994):

- Pradera
- Bosques: b.1. Ribereño. B.2. Serrano. b.3. Bosque de quebrada. b.4. Bosque de parque. b.5. Bosques en costas arenosas. b.6. Palmares
- Serranías y mares de piedra
- Humedales
- Lagunas
- Cañadas, arroyos y ríos
- Costas

### Ecología del paisaje

En este marco, lejos de pretender brindar una clasificación definitiva, hoy en día se pueden presentar algunos criterios, a manera de aportes para que cada docente lo adecúe a su entorno, características del grupo y posibilidades de abordaje.

<sup>28</sup> Evia, Gerardo y Gudynas, Eduardo; “Ecología del Paisaje en Uruguay, aportes para la conservación de la Diversidad Biológica”, Junta de Andalucía-AECI-DINAMA, 2000, Montevideo.

<sup>29</sup> Ecología del Paisaje: reconoce la naturaleza holística de los paisajes y su inherente complejidad. En el centro quedan situadas las interrelaciones entre los elementos que forman los paisajes y su interdependencia. El papel del hombre en la formación de los paisajes culturales, y la importancia de reconocer la necesidad de comprender la relación actual de fuerzas” de Iglesias Merchán, C. y otros, “Ecología del Paisaje y Seguimiento Ambiental”, ECOPAS, Madrid, 2009.

Siguiendo en la línea de Gudynas, que junto a Gerardo Evia presentan un trabajo en el año 2000 sobre Ecología del Paisaje<sup>29</sup> en el país, con una propuesta interesante y creemos útil para los docentes de clasificación en distintas regiones paisajísticas, es importante en primer término manejar algunos conceptos de ésta rama de la Ecología, la cual nos propone distinguir en él distintas unidades paisajísticas diferenciables e independientes del ecosistema representado: la matriz, los parches o manchas y los corredores.

- La **matriz** “es el elemento paisajístico más extendido y conectado, y constituye el aspecto relevante del paisaje. La dinámica general del paisaje depende en gran medida de la matriz. Un buen ejemplo de matriz son las praderas que se observan en gran parte del país”. En los últimos años se está cambiando parte significativa de la matriz original de pradera por

grandes extensiones de monocultivos, como la forestación y la soja, modificando así la composición paisajística del territorio.

- La **mancha** “es una superficie no lineal, con límites dentro de la matriz y cuya apariencia permite identificarla como distinta de la observada en sus alrededores. La típica mancha es un ambiente distinto que se encuentra dentro de una matriz. Son muy distintas en su tamaño, forma, tipo, estructura interna y límites.” Es difícil que un paisaje no presente manchas que resalten claramente en la matriz predominante; afloramientos rocosos, bañados, tajamares o aguadas, bosques nativos, plantaciones o campos arados son algunos ejemplos que podemos encontrar en las distintas praderas del país.

- El **corredor** “es un paisaje que se reconoce como distinto y que se dispone como una banda angosta,



Foto 2.1 - En una “matriz de pradera” se reconoce una “mancha de bañado”. F: G. Calixto



Foto 2.2 - En una “matriz de pastizales salpicados por palma yatay” se distingue una “mancha de forestación exótica”. F: G. Calixto



Foto 2.3 - “Matriz de pradera” con manchas pedregales, palmar y un corredor al fondo constituido por un camino. F: G. Calixto



Foto 2.4 - Matriz compartida por bañado y plantación de arroz al fondo. F: G. Calixto

que difiere de la matriz adyacente a cada uno de sus lados. Puede ser lineal o en franja, tener límites netos o no y disponerse bajo diferentes formas geográficas. Un ejemplo de corredor son los bosques ribereños. Otro buen ejemplo son los caminos y rutas. Estos delimitan un angosto corredor, que incluye la banda pavimentada, pero también las estrechas fajas de campo a su lado, donde crecen pastos y arbustos.”

Visualizar el paisaje teniendo como referencia estos conceptos puede resultar muy útil para identificar distintos componentes o ambientes, sin necesidad de pensar si estamos frente a un bioma, uno o varios ecosistemas en cada caso o es más aceptable llamarles ambientes, evitando así las discusiones conceptuales de los nombres correctos o los límites de los ecosistemas, incluso si estamos frente a uno o varios sistemas ecológicos. En un paisaje donde predomine la pradera, esa será la matriz, mientras que los bosques, lagunas, bañados u otros elementos que destaquen serán manchas que se distinguen de la matriz de pradera. Por su parte una ruta, un curso de agua junto con la vegetación que lo acompañe o un alambrado con la vegetación típica que crece a sus márgenes serán corredores. ▶

### Montes distintos en ambientes distintos

La mayoría de los autores coinciden en señalar que uno de los ambientes claramente identificable y característico de nuestro país es el de bosque nativo, aunque aquí lo conocemos como monte natural, indígena o autóctono. Si bien existen diversas caracterizaciones y clasificaciones, para el presente trabajo tomaremos casi textualmente las consideraciones que hace al respecto **Ricardo Carrere** en su libro: “**Monte nativo, mucho más que un conjunto de árboles**”.

El concepto de “ecosistema monte indígena” resulta útil para comprender que el monte no es simplemente un conjunto de árboles y arbustos, sino un sistema complejo donde una infinidad de seres vivos interactúan entre sí y con un medio físico con determinadas características. Este sistema es el resultado de millones de años de evolución y de la adaptación de todas esas especies en un sistema del que todas se benefician y que por ende se convierte en estable a lo largo del tiempo.

Los distintos ambientes han dado lugar entonces a distintos tipos de montes. Si bien en lo que sigue nos

centraremos en el componente arbóreo de los mismos, es importante destacar que las diferencias en la disposición y composición de árboles darán también lugar a diferencias en la composición del resto de la flora y fauna que integran el ecosistema monte.

Existen muchas formas posibles para clasificar los distintos tipos de montes. En este trabajo se los ha dividido primero en dos grandes grupos, tomando como único criterio su densidad, para luego subdividirlos al interior de cada grupo.

El criterio de densidad permite clasificar los montes en cerrados y abiertos. Los primeros serían aquellos que cubren con sus copas prácticamente la totalidad del suelo. En la categoría de montes abiertos se incluirían aquellos donde las copas de los árboles no cubren el suelo, por lo que están acompañados por especies típicas de otros ecosistemas como la pradera o el humedal.

### Monte cerrado

Dentro de esta categoría se pueden distinguir:

- **El monte ribereño**

Este tipo de monte se ubica acompañando los principales cursos y espejos de agua del país y se desarrolla tanto en las márgenes de los cursos de agua, como en las de las lagunas e islas vinculadas a los mismos (foto 2.5).

- **El monte serrano**

En cuanto a extensión, el monte serrano es la segunda formación boscosa de importancia en el país luego del monte ribereño. Se trata de una formación que se desarrolla en áreas pedregosas que incluyen cerros, sierras, asperezas y mares de piedra, normalmente asociados a cursos de agua y manantiales (foto 2.6).

- **El monte de quebrada**

En Uruguay existen numerosas quebradas que se extienden desde el norte hasta el sureste. Se trata de valles profundos excavados por cursos de agua, con paredes rocosas de pendiente muy pronunciada y a veces casi verticales. El ambiente húmedo, con menor luminosidad y protegido de los vientos determina un microclima muy particular que a su vez da lugar a un tipo de monte con características propias. Los árboles son aquí mucho más altos y con mayores diámetros, pese a que en general se trata de las mismas especies (foto 2.7).



• **El monte psamófilo o de arenas**

En las costas platenses y atlánticas se desarrolla un conjunto de árboles y arbustos de especies que se han adaptado a las condiciones rigurosas de salinidad y suelos arenosos. Aproximadamente están representadas 25 especies arbóreas o arborescentes, conformando un bosque de porte bajo, achaparrado y espinoso, que constituye un excelente refugio y brinda sustento a numerosas especies animales y otras vegetales asociadas (foto 2.8).

• **Formaciones especiales dentro del monte cerrado**

Según la predominancia de algunas especies, el monte recibe distintas denominaciones. Es así que se distinguen los "ceibales", "sauzales" y "carobales",

en los casos en que predomina el ceibo, el sauce o el carobá. Sin embargo, en su mayoría forman parte de algún tipo de monte cerrado dentro del cual forman grupos casi puros.

Hay un caso que merece claramente ser destacado y es el monte de ombúes, por tratarse también de un caso único en el mundo. En el país existen varios montes de ombúes, siendo el más conocido y a la vez el más extenso el de la laguna de Castillos. Si bien está acompañado de otras especies como coronilla, tala, chal chal, ceibo y otras, la especie predominante es el ombú, que alcanza diámetros muy gruesos y cuyas concavidades sirven de refugio a especies de la fauna nativa (foto 2.9).



Foto 2.5 - Arroyo Salsipuedes, Tacuarembó. F: G. Calixto



Foto 2.6 - Monte serrano, Tacuarembó. F: G. Calixto



Foto 2.7 - Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos, Treinta y Tres. F: G. Calixto



Foto 2.8 - Perla de Rocha, Rocha. F: G. Calixto



Foto 2.9 - Monte de Ombúes cerro Arequita, Lavalleja. F: G. Calixto



Foto 2.10 - Monte parque, Paysandú. F: G. Calixto

**Monte abierto**

En esta categoría se incluyen:

• **El monte parque**

Se trata de una formación típica de la cuenca del río Uruguay, presente desde Artigas hasta Colonia, que se caracteriza por la presencia de especies arbóreas y arbustivas que se desarrollan dispersas en un tapiz vegetal de pradera. En este caso es de señalar que el hecho de ser un monte abierto es una característica natural del mismo y no el resultado de modificaciones introducidas.

En términos generales se lo encuentra ubicado entre el monte ribereño y la pradera típica desprovista de árboles. Si bien está compuesto por numerosas especies, las más comunes son el algarrobo, el ñandubay y el espinillo y según cual predomine se lo denomina algarrobal, ñandubaysal o espinillar. Los Blanqueales poseen un suelo alcalino, donde el monte adquiere características particulares (foto 2.10).

• **El monte de mares de piedra**

Otro tipo de monte ralo es el que se desarrolla en los llamados "mares de piedra", en el que los árboles y arbustos alternan con bloques de granito y con áreas de tapiz herbáceo. Quizá el mar de piedra más conocido sea Sierra Mahoma (San José), pero también está Mal Abrigo y otros más pequeños en diversos puntos de los departamentos de Colonia, San José, Florida, Durazno y Canelones. En algunos de ellos se desarrollan montes ralos similares a Sierra Mahoma, en tanto que otros están cubiertos de matorrales o chircales (foto 2.11).

• **Los Palmares**

Si bien en el país hay varias especies de palmas, sólo tres de ellas (butiá, yatay y poñí) forman palmares casi puros. Los palmares más extensos son los de butiá (foto 2.12: *Butia capitata*) en el este del país, vinculados a tipos de suelos pesados y húmedos. En el noroeste (Paysandú y Río Negro) se encuentran los palmares de yatay (foto 2.13: *Butia yatay*), que se desarrollan sobre suelos mejor drenados y arenosos. Por su parte, la pequeña palma poñí se desarrolla en algunos cerros chatos de Rivera, formando palmares puros como en el caso del cerro Miriñaque. La palma pindó (también llamada chirivá) está presente en gran parte de los montes del país (a veces en gran abundancia), pero sólo excepcionalmente como formación pura. ➤



Foto 2.11 - Sierra de Carapé, Lavalleja. F: G. Calixto





Foto 2.12 - Palmar de yatay, Paysandú. F: G. Calixto



Foto 2.13 - Palmar de butiá, Rocha. F: G. Calixto

### Para profundizar más en estos temas se pueden tomar como referencia los siguientes libros:

Arballo, E y Cravino, L; "Aves del Uruguay, manual ornitológico"; Ed Hemisferio Sur; Montevideo; 1999.

Alonso, Eduardo; "Plantas Acuáticas de los Humedales del Este"; PROBIDES; Rocha; 1998.

Brussa, C y Grela, I; "Flora Arbórea del Uruguay, con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó; Empresa Gráfica Mosca; Montevideo; 2007.

Carrere, Ricardo; "Monte Indígena, mucho más que un conjunto de árboles"; NORDAN; 2da Edición; Montevideo; Junio de 2010.

De León, M y Gasdía, V; "Biodiversidad del Uruguay"; Fin de Siglo; Montevideo; 2008.

Evia, G y Gudynas, E; "Ecología del Paisaje. Aportes para la conservación de la diversidad biológica"; MVOTMA, AEI, Junta de Andalucía; Sevilla; 2000.

Gudynas, Eduardo; "Nuestra Verdadera Riqueza"; Nordan, Fesur, Cipfe, Mfal; Montevideo (Uruguay); 1994.

Intendencia Municipal de Montevideo; Museo y Jardín Botánico de Montevideo Prof. Atilio Lombardo, Curso de conocimiento y reconocimiento de flora indígena del Uruguay.

Rocha, Gabriel; "Aves del Uruguay, El país de los pájaros pintados"; Tomo I; Ed. Banda Oriental; Montevideo; 2003.

Trimble, Micaela y otros; "Ecosistemas costeros uruguayos. Una guía para su conocimiento"; Proyecto arenas, Averaves, Cetáceos Uruguay, Karumbé; Ed. Monteverde; Montevideo; 2010 (SE PUEDE BAJAR EN PDF – LINK EN LAS PAGINAS DE LAS ONGs INVOLUCRADAS).

Vique, Inés y otros; "De Paisajes, de Vegetales y de Plantas"; Editorial Monteverde; Uruguay; 2011.

Museo Nacional de Historia Natural del Uruguay: <http://www.mnhn.gub.uy>

Facultad de Ciencias (UDELAR): <http://www.fcien.edu.uy>

La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971): <http://www.ramsar.org>

Aves de la República Oriental del Uruguay (ONG ACUO): <http://www.avesacuio.com>

Grupo Uruguayo para el estudio y conservación de las aves: <http://www.avesuruguay.org.uy>

Página de la ONG AVERAVES: <http://averaves.fcien.edu.uy>

Página de la ONG Cetáceos Uruguay: <http://www.cetaceos.org.uy>

Página de la ONG KARUMBÉ (Tortugas y otros animales marinos): <http://www.karumbe.org>

Caubá – Flora Nativa: <http://cauba.fcien.edu.uy>

En defensa del Monte Indígena: <http://www.guayubira.org.uy>

Fotos e información de flora nativa del Uruguay: <http://uruguay1.blogspot.com>

Vida Silvestre Uruguay: <http://vidasilvestre.org.uy>

Fotografías y cantos de aves por ambientes: [www.vocessilvestres.com](http://www.vocessilvestres.com)

Fundación Amigos de las Lagunas Costeras de Rocha: <http://www.amigosdelaslagunasderocha.org>

Grupo de Investigación y Conservación de los Murciélagos: <http://www.gim-uruguay.blogspot.com>

Cactus del Uruguay: <http://nova-specie-cactus.blogspot.com>

Fotos de flora del Uruguay: <http://floradeluruguay.blogspot.com>

Grupo Ecoterrón de Tacuarembó: <http://ecoterronflorafaua.blogspot.com>

Conservación de pastizales del cono sur: <http://www.pastizalesdelconosur.org>

Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable de los Humedales del Este: <http://www.probides.org.uy/publica/catalogo.htm>

Jardín Botánico de Montevideo: <http://www.montevideo.gub.uy/ciudad/paseos/jardin-botanico>

Portal de nuestra costa: <http://www.nuestracosta.com.uy>

### Ficha 2.1: Humedales, fuente de vida y beneficios

Gabriel Calixto

Como se establece en la Convención de Ramsar<sup>30</sup> los humedales son "las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

Según dicha convención, los humedales se puede clasificar de la siguiente forma:

- estuarinos (incluidos deltas, marismas de marea y manglares) (foto 2.14);
- lacustres (humedales asociados con lagos) (foto 2.15);
- ribereños (humedales adyacentes a ríos y arroyos) (foto 2.16);
- palustres (es decir, "pantanosos" - marismas, pantanos y ciénagas) (foto 2.17)
- costeros (incluyen costas hasta 6 m. de profundidad) (foto 2.18) y
- artificiales, como estanques de cría de peces y camarones, estanques de granjas, tierras agrícolas de regadío, depresiones inundadas salinas, embalses, estanques de grava, piletas de aguas residuales y canales (foto 2.19).



Foto 2.14 - Humedales de Santa Lucía, Montevideo. F: G. Calixto



Foto 2.15 - Laguna de Castillos (Rocha). F: G. Calixto



Foto 2.16 - Río Yaguarón, Cerro Largo. F: G. Calixto



Foto 2.17 - Bañados de India Muerta, Rocha. F: G. Calixto

<sup>30</sup> La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la localidad iraní de Ramsar, situada a orillas del Mar Caspio. Así, aun cuando hoy el nombre que suele emplearse para designar la Convención es "Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)", ha pasado a conocerse comúnmente como "la Convención de Ramsar". En <http://www.ramsar.org> se encuentran documentos, publicaciones e información que pueden resultar muy útil a la hora de planificar clases sobre humedales. Uruguay es signatario de dicha convención desde el año 1984.





Foto 2.18 - Playa Grande –Rocha. F: G. Calixto

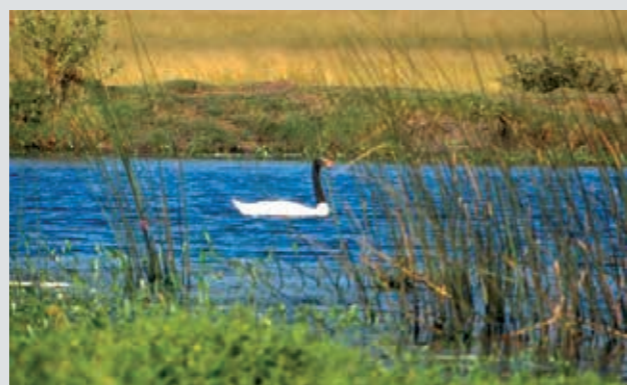


Foto: 2.19 - Aguada al borde de Ruta 9 – Rocha. F: G. Calixto

En nuestro país se encuentran ejemplos de estos seis tipos, pues al tener una densa red fluvial contamos con una enorme cantidad de humedales ribereños entre los que se encuentran los Esteros de Farrapos en el Departamento de Río Negro (sitio RAMSAR); las lagunas costeras constituyen ejemplos de gran relevancia ecológica en la categoría de lacustres; los humedales del este son en su mayoría grandes extensiones de ecosistemas palustres de bañados, los cuales están incluidos como Sitio Ramsar; por otro lado, si bien no contamos con los impresionantes manglares o grandes deltas que existen en otras latitudes, los humedales ubicados en la desembocadura del río Santa Lucía se encuentran bajo la influencia de las fluctuaciones marítimas que empujan las aguas del Río de la Plata tierra adentro, siendo este la principal causa de su existencia (incluso para la formación de su suelo semi-impermeable); tenemos el privilegio de vivir en un territorio que posee más de 600 kilómetros de costas sobre el Río de la Plata y el océano Atlántico y por último, como país agrícola-ganadero, Uruguay cuenta con innumerables aguadas, embalses y canales que a poco de ser construidas van tomando aspecto de bañado o laguna al ser literalmente invadidos o mejor dicho reclamados por distintas formas de vida que rápidamente los van poblando, incluso los canales para las plantaciones de arroz pueden ser ejemplos de esto.

Más allá de ser el fruto de miles y en algunos casos millones de años de evolución geomorfológica y de los seres vivos que los habitan, hecho que de por sí debería hacernos reflexionar en la importancia de su conservación, los humedales son una fuente permanente de beneficios siempre y cuando se mantengan en estado saludable.

Ramsar establece 10 beneficios básicos que brindan los distintos tipos de humedales solo por el hecho de estar, de existir:

1. Control de inundaciones.
2. Reposición de aguas subterráneas.
3. Estabilización de costas y protección contra tormentas.
4. Retención y exportación de sedimentos y nutrientes.
5. Depuración de aguas.
6. Reservorios de biodiversidad.
7. Productos de los humedales.
8. Valores culturales.
9. Recreación y turismo.
10. Mitigación del cambio climático y adaptación a él.

Históricamente los distintos grupos humanos han escogido a los humedales o sus proximidades como sitios claves para asentarse y satisfacer así sus necesidades, gracias a los bienes y beneficios que brindan. Pero los “avances” tecnológicos han significado un acúmulo de modificaciones sobre estos ecosistemas claves para la supervivencia de la especie humana, hecho que debe hacernos no solamente reflexionar sobre nuestras formas y estilos de vida, sino tomar acciones urgentes para evitar en forma inmediata que continúen desapareciendo frente a nuestra pasiva mirada.

Podría decirse que las aves son las reinas de nuestros humedales, con adaptaciones extraordinarias que les permiten cumplir su ciclo vital en zonas inundables, cientos de especies de estos seres vivos ofrecen una sinfonía de colores, formas y sonidos que logra cautivar a la mayoría de las personas que las observen. ▶

## Ficha 2.2: Praderas - Campos naturales

Gabriel Calixto

En la capital del Uruguay, predominaba hasta no hace mucho tiempo el ambiente más extendido del país con toda su belleza paisajística y exuberante fauna, como lo describe el viajero portugués Lopez de Souza: *“Lunes 23 de diciembre, 1531. Salí fuera del estero; como venteaba mucho viento sudeste me metí en un puerto situado al oeste del monte de San Pedro (actual cerro de Montevideo); este monte tiene un puerto al este y otro al oeste; aquí desembarqué y me adentré en tierra; maté mucho avestruces y venados y subí con toda la gente a la cumbre del monte e San Pedro, desde donde veíamos campos hasta donde alcanzaba la vista, tan llanos como la palma de la mano; y muchos ríos, arbolados a lo largo de ellos. No se puede describir la hermosura de esta tierra; son tantos los venados, gacelas, avestruces (...) que el campo está todo cubierto de esta caza; nunca vi en Portugal tantas ovejas ni cabras como venados en esta tierra. Por la tarde retorné al bergantín”.*<sup>31</sup>

Pero no solamente en Montevideo la pradera sufrió modificaciones, ya que luego de la introducción de la ganadería bovina, millones de herbívoros grandes (foto 2.20) comenzaron a pisotear compactando el suelo (como hacía miles de años no ocurría por estas latitudes) y comer selectivamente distintas especies de las gramíneas y leguminosas que pudieron



Foto 2.20 - Bovinos. F: G. Calixto

predominar en los campos naturales. Poco después fueron los ovinos quienes continuaron con el proceso de modificación y para imaginarnos el impacto que pudieron haber provocado en nuestras praderas (además de otros ambientes) basta con pensar que le pasaría a un jardín si soltamos una oveja en él... (con la salvedad que son distintos tipos de sistemas ecológicos) multipliquen por millones y durante 200 años para aproximarse al impacto que sufrieron nuestros campos. Así pues, fueron suplantados los herbívoros nativos que estaban adaptados a los paisajes de praderas (venados por ejemplo), por otros que actuaron como especies invasoras.

También fueron introducidas accidental o intencionalmente plantas exóticas (foto 2.21) que modificaron aún más los ecosistemas y en nuestros días, millones de hectáreas de pradera son suplantadas por plantaciones de monocultivos como la forestación y la soja.

No se trata de querer volver atrás o condenar los usos que incluso posibilitan satisfacer nuestras necesidades como sociedad, pero creemos importante tener en cuenta esa historia de modificaciones antes de presentar una breve descripción de Eduardo Gudynas del ecosistema de pradera y una clasificación de campos naturales de Pablo Boggiano, recordando que las praderas o campos naturales de hoy tal vez sean muy distintas a las de otrora.

*“Nuestra actual pradera puede caracterizarse como un ambiente heterogéneo, dominado por hierbas, con*



Foto 2.21 - Forestación con eucalipto. F: G. Calixto

<sup>31</sup> Martínez Cherro, Luis; “El sol de los venados”; Ediciones de la Banda Oriental; Uruguay; 1996; pags. 5 y 6.



predominancia de gramíneas, especialmente perennes, de baja altura, en particular del género *Paspalum*, las flechillas del género *Stipa* y *Piptochaetium*, las leguminosas (donde debe alertarse que existen varias especies introducidas, como el trébol común, trébol carretilla, etc.) y otros varios pastos asociados. Estas plantas tienden a ordenarse en dos estratos, uno sobre el suelo y otro de hierbas eréctiles. Además se intercalan asociaciones de arbustos, en especial carquejas (*Baccharis spp*), la chirca (*Eupatorium sp*), e incluso otras como espina de la cruz, y árboles aislados. En los campos sucios sin pastoreo o pastoreo intermitente aparece el espartillo. La pradera además de ser un tipo de ambiente de relevancia por sí mismo, aparece asociado a otros, tales como bosques, bañados y sierras.”<sup>32</sup> (fotos 2.22 y 2.23).

Según Pablo Boggiano<sup>33</sup> “En términos generales los campos naturales presentan características particulares asociadas a los materiales geológicos que originan los suelos que los sustentan. Así, se distinguen los campos de basalto (1), campos arenosos del norte (2) y del litoral (3), campos de cristalino (4) y campos de sierras del este (5). En consecuencia de esa variación de la composición botánica y a las características de los suelos, que definen la capacidad de exploración radicular, suministro de agua y nutrientes; la producción de forraje del campo natural varía entre las regiones asociadas al material geológico que origina el suelo”. ▶



Foto 2.22 - Potrerillo de Santa Teresa, Rocha. F: G. Calixto



Foto 2.23 - Cerro largo. F: J. M. Mato

<sup>32</sup> IDEM<sup>6</sup>.

<sup>33</sup> “El Campo Natural” artículo publicado en el libro: “Manual de Buenas Prácticas para promover la biodiversidad y la producción” editado por Susana González; Uruguay; 2010.

## Ejemplos de vínculos con el Programa de Educación Inicial y Primaria

Para los conceptos trabajados en el presente capítulo recomendamos tener presente que en el Programa de Educación Inicial y Primaria, son mencionados de distintas formas. Así por ejemplo en Biología nivel 5 se habla de ecosistemas acuáticos y terrestres, en 3° año de “biomas” para todos los ambientes clasificados; en Geografía de 1° y 4° se los menciona como “paisajes” en general y se aplica “bioma” a la pradera en particular. Esa heterogeneidad puede ser presentada en forma coherente y secuenciada, desde inicial teniendo en cuenta las nociones de Ecología del Paisaje, con lo cual podemos lograr desde edades tempranas el reconocimiento de paisajes con características distintas, favoreciendo su clasificación.

También desde la Historia (Nivel 5 años) se menciona “la sucesión y ordenación del tiempo en el paisaje (presente/pasado), mientras que en Geografía del mismo Nivel “la comunidad local y su relación con otros espacios”. Los paisajes naturales del país son excelentes ejemplos para abordar dichas temáticas. ▶

## Algunos caminos recorridos

### Re-conociendo el paisaje

Saber donde comienza o termina realmente un ecosistema o ambiente no es cosa sencilla, por este motivo utilizar las nociones de Ecología del Paisaje nos pueden ser muy útiles a la hora de caracterizar una región en un momento determinado, incluso utilizando fotografías. Previamente se deben trabajar con los alumnos los conceptos de ecología del paisaje (matriz, manchas y corredores).

El ejercicio de observación que proponemos es muy sencillo y útil a la hora de caracterizar un paisaje. En primer lugar se elige un paisaje (que se esté observando directamente o una fotografía) y se identifica qué predomina en él (se establece la matriz). Luego se identifican manchas y corredores (como se ejemplifica en las fotografías de la página 52).

En el pizarrón u hojas se puede elaborar un esquema de los paisajes dejando de fondo la matriz y dibujando las manchas y corredores identificados. Este ejercicio es muy útil para fomentar el desarrollo de la observación, así como también en la interpretación

del ambiente y el uso de esquemas que representen la realidad. Se puede hacer tanto para sistemas ecológicos silvestres como agropecuarios y urbanos.

Para profundizar este trabajo se puede reflexionar junto a los alumnos acerca de las relaciones existentes entre los distintos componentes identificados del paisaje, además de plantear situaciones que seguramente ocurren en las distintas estaciones o la propia intervención humana que puede modificar el paisaje trabajado. De ésta manera se introduce a los alumnos a pensar los paisajes como dinámicos a lo largo del tiempo. ▶

### Artículo 2.1: Salidas de campo en los institutos María Stagnero de Munar y Joaquín R. Sanchez

Prof. Ana G. Alonzo

Fundamentar la importancia de la salida de campo como herramienta en la formación humana, me parece una redundancia ya que es inobjetable la necesidad de las mismas. Sí es discutible cómo realizarla, a dónde y el público destinatario.

Desde el año 2009 me desempeño como docente de Biología en IINN, dicha asignatura está incluida en la currícula de segundo año, básicamente es un programa de biología general no siendo obligatorias las salidas de campo, si bien se sugieren. Atendiendo al cuestionamiento de ¿cómo realizarla? y más aún si no hay obligación de hacerla, esto que parecería ser un obstáculo, se transforma en un beneficio, ya que los participantes lo hacen por su compromiso, su interés, su ética, su deseo de aprender. El principal argumento que esgrimimos es: “ustedes son futuros maestros y harán en algún momento salidas de campo con sus estudiantes o por lo menos deberían hacerlas, por lo tanto es muy provechoso organizar y realizar con su grupo de estudio en el Instituto y junto a docentes una salida”.

Dónde ir también está ligado al cómo, fundamentalmente por los obstáculos económicos, por eso el año 2009, al ser el primer año de trabajo en el Instituto, nos dirigimos a Humedales del Santa Lucía (en ómnibus local), mientras que en 2010 y 2011 fuimos más ambiciosos.

Gracias a la respuesta de los estudiantes en una mañana gélida de mayo fuimos copando Santiago Vázquez (foto 2.24) desde diferentes líneas de transporte, a las 8 de la mañana caminábamos por una de



las callecitas cerca de 80 estudiantes acompañados por los tres docentes del Departamento de Biología<sup>34</sup>.

En 2010 fuimos a “Quebrada de los Cuervos” en el Dpto. de Treinta y Tres (foto 2.25). Llegamos en 3 ómnibus de Formación Docente y un bus de 45 plazas aportado íntegramente por el Proyecto-SNAP. Nos acompañaron 160 estudiantes por lo que realizamos dos salidas, dada la capacidad de carga del lugar, acompañados por los 3 docentes del Departamento, el Ornitólogo Gabriel Rocha y Luis Álvarez guía en Ecoturismo.

En 2011 concurrimos a Cerro Arequita y Laguna de los Cuervos, en Lavalleja en 2 buses aportados por Formación Docente y acompañados por dos guías de naturaleza, Luis Álvarez y Martin Abreu.

Luego de las salidas vinieron exposiciones de fotografías, el trabajo en las aulas de las escuelas de práctica con las fotos tomadas por los estudiantes, la elaboración de juegos y presentaciones en power point, los ejemplos en las clases teóricas de biología con especies nativas observadas en la salida, reflexionar acerca del manejo de grupos de enseñanza en áreas protegidas, entre otros.

¿Cómo no hacer salidas de campo en un Instituto de Formación Docente? ¿Cómo aprender cuestiones de naturaleza dentro de un edificio en el Centro de Montevideo?

Qué más puedo decir... tal vez con la siguiente cita pueda expresar en parte mis pensamientos: “De todas las experiencias que hemos tenido con alumnos y personas de distintas edades siempre nos

quedan registradas en la memoria las expresiones de sorpresa cuando aprecian por primera vez un paisaje espectacular, un árbol centenario, animales hermosos o raros, comprenden funcionamientos o comportamientos desconocidos para ellos o se dan cuenta de los cambios que sufrieron ciertos lugares que hoy son incluso basureros. Ese es el momento en que se enciende un interruptor interno dentro de cada uno, en el que se logra el objetivo de sensibilización frente a la necesidad de conservar dichos lugares, en el que se comprende la responsabilidad que todos tenemos frente a los problemas ambientales y en el que nosotros mismos nos volvemos a sorprender junto a los participantes en una suerte de continuo re-aprendizaje”.<sup>35</sup> ▶



Foto 2.25 - Grupo en Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos, Treinta y Tres. F: G. Calixto



Foto 2.24 - Grupo en Humedales del Santa Lucía, Montevideo. F: G. Calixto

<sup>34</sup> V.Cardozo, G.Calixto, A.Alonzo. Docentes que participaron de la experiencia.

<sup>35</sup> Wachtel, Gustavo y Costa, Cláudia M.R. (Coordinadores generales); “Brincando e aprendendo com a Mata. Manual para excursões guiadas”; Projeto Doces Matas; Belo Horizonte – Brasil; 2002.

## Artículo 2.2: La zona costera marítima de Uruguay

Mariana Ríos, Mariana Nin & María Nube Szephegyi

Fotos: César Fagúndez, Lucía Bartesaghi & Proyecto Arenas

Denominamos costa a la zona donde se da el contacto entre la hidrósfera, la litósfera, atmósfera y biósfera. Esto le confiere características únicas, ya que combina en un mismo espacio, elementos de los ambientes acuáticos y terrestres, así como elementos propios, lo que resulta en una diversidad de organismos y de procesos mucho mayor que la existente en cada uno de los ambientes por separado. Así, es una zona altamente dinámica determinada por el intercambio de materia y energía entre estos ambientes.

La línea de costa marítima de Uruguay se extiende desde Punta Gorda (departamento de Colonia) hasta la desembocadura del Arroyo Chuy (departamento de Rocha), con un total aproximado de 680 km. La mayor parte se encuentra sobre el Río de la Plata (452 km) y el resto sobre el océano Atlántico (228 km). Si realizamos una recorrida por toda su extensión, es posible apreciar una alta heterogeneidad de formaciones geomorfológicas y sus ecosistemas asociados, tales como puntas rocosas, arcos de playas arenosas, campos de dunas, barrancas, lagunas costeras y bañados.

Todas estas formaciones se encuentran altamente interrelacionadas, actuando como diferentes piezas de un complejo sistema costero, intercambiando materia y energía.



Foto 2.26 - Costa rocosa, Rocha

## Arenas en movimiento-costa saludable

Para conocer verdaderamente la costa hay que dedicarle especial atención a la dinámica de la arena, dinámica que al ser alterada puede traer muchas problemáticas. Algunas playas se encuentran con un importante déficit de arena en algunos sitios y acumulación de arenas en otros. La arena se mueve desde el mar a la tierra, a través de su arrastre por las olas, y desde la playa es transportada por el viento hasta el cordón dunar. El cordón dunar costero es clave para el funcionamiento de las playas y la circulación de la arena en general, ya que es la principal barrera contra las fuertes tormentas costeras. En esos momentos, las olas de tormenta con alta energía que alcanzan las playas, son disipadas por esta barrera natural (Figura 1).

### Viviendo en la costa

Estas zonas de interface entre la tierra y el mar son de gran importancia para el planeta por la variedad de ecosistemas únicos y recursos alimenticios que ofrecen, siendo también áreas de intenso uso humano. Las poblaciones humanas obtienen una gran variedad de recursos y servicios de los ambientes costeros, como alimentos, regulación hídrica, purificación del agua y recreación, entre otras. Así mismo, es una importante zona turística, industrial y portuaria.

El uso indiscriminado de estos recursos y ecosistémicos ha llevado a que la costa uruguaya, al igual que otras zonas costeras del mundo, se encuentre



Foto 2.27 - Barrancos – San José





Foto 2.28 - Dunas móviles, Parque Nacional Cabo Polonio, Rocha. Banco de imágenes de SNAP.

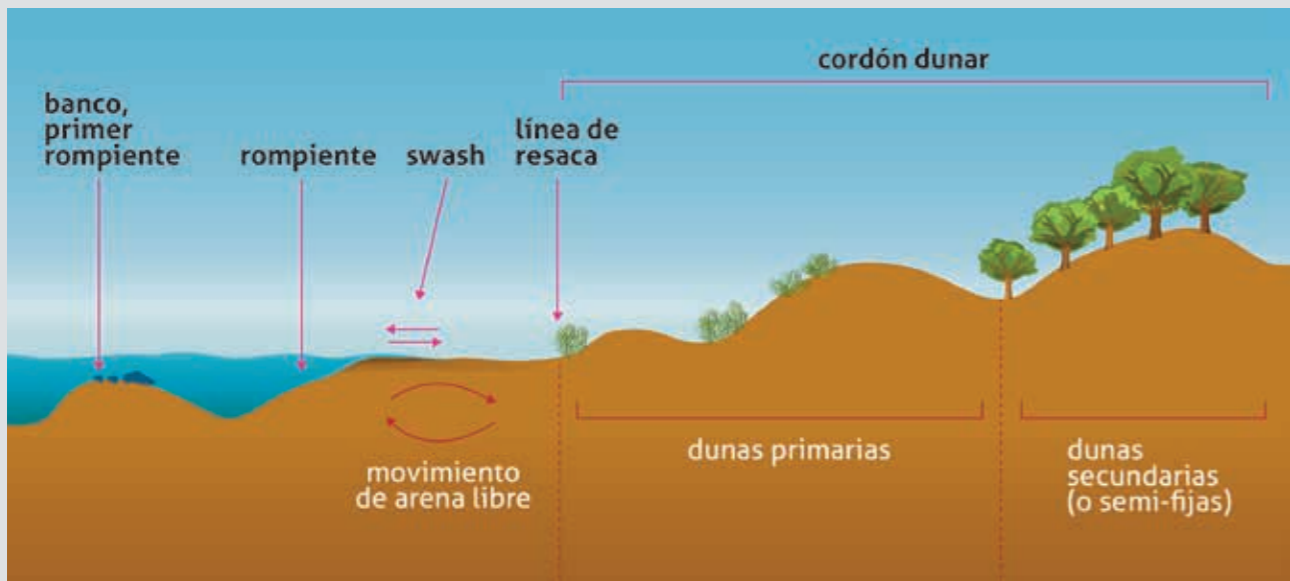


Figura 1. Esquema que describe un perfil general de playa arenosa (Tomado de la publicación y adaptado para este libro).

sujeta a un proceso acelerado de transformación y degradación.

La principal causa de este deterioro es el desarrollo de actividades que interrumpen la dinámica costera natural, como la forestación con especies exóticas (pinos, acacias y eucalipto principalmente), la construcción de infraestructura como puertos, ramblas, escolleras y espigones, la urbanización y la extracción de arena, entre otras.

Dado que la costa alberga actividades no siempre compatibles e insuficientemente planificadas, sumado a su fragilidad natural, se hace necesario un manejo integrado que considere los diferentes intereses, nece-

sidades y actores, así como la variabilidad natural de estas áreas, de forma de disminuir los conflictos de intereses entre las diferentes actividades y conservando los procesos naturales costeros.

Actualmente, algunas regiones de nuestra costa, cuentan con ordenamientos territoriales, basados en los principios del desarrollo sustentable, que contemplan los usos de la costa y la conservación de sitios con altos valores de biodiversidad y valor paisajístico, únicos en el país. Estos son algunos avances que permitirán que estas y futuras generaciones usen y disfruten de nuestra costa, en un relacionamiento armónico con la naturaleza.<sup>36</sup> ▶



Foto-aventura – Juego en portal ceibal:  
<http://www.ceibal.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?GUID87479ff3-a432-46b7-b4fa-6793c872867c&ID=203019>

Juego para imprimir (Ra-pal Uruguay):  
<http://www.rapaluruquay.org/publicaciones/juego.pdf>

Canciones:  
<http://conlospajarospintados.blogspot.com/>  
Sello Papagayo Azul – promoción de la canción para la infancia en Uruguay:  
<http://www.butia.com.uy/>

Teatro para niños:  
<http://www.larcaza.com/>

Publicaciones de flora y fauna autóctona:  
<http://www.guyunusa.com/index.html>  
Libros infantiles de Susana Olaondo:  
<http://www.susanaolaondo.com.uy/>  
Libros infantiles de Ignacio Martínez:  
<http://www.ignacio-martinez.com/inicio.html>

Libros infantiles y didácticos de Juan Carlos Gambarotta: “El cumpleaños de Mitaí”, “La misión de Vanesa y Fermín”, “Nuestros montes”, “Nuestras lagunas y bañados”, “Nuestros mamíferos”, “Conozcamos la Antártida”, “Nuestra mayor herencia” y “Nuestras Aves”.

<sup>36</sup> Por más información sobre la zona costera marítima de Uruguay puedes consultar “Ecosistemas costeros uruguayos: una guía para su conocimiento” Micaela Trimble, Mariana Ríos, Cecilia Passadore, María Nube Szephegyi, Mariana Nin, Felipe García Olaso, César Fagundez & Paula Laporta <http://arenasdelacosta.blogspot.com>.





## Capítulo III

---

Usar la naturaleza sin abusar:  
Uso sustentable y servicios ecosistémicos



**"Hablar de desarrollo sostenible significa situarse en otra óptica; contemplar las relaciones de la humanidad con la naturaleza desde enfoques distintos; comprender el derecho de todos los seres humanos a participar en los beneficios del bienestar. Supone, desde luego, una transformación radical en las relaciones entre la economía, ecología y ética..."**

**María Novo**



"Rana trepadora" (*Hypsiboas pulchellus pulchellus*). F: G. Calixto

### Enseñar para re-aprender a usar

En ocasiones parece que los conocimientos y/o conceptos que se manejan en nuestras sociedades están pautados por diversas "modas" o "tendencias", dentro de las cuales hay términos que se utilizan con mayor énfasis e incluso pautan épocas. Así como en la década de los sesenta todo se vinculaba con "amor y paz" y en la década de los ochenta y noventa no podía faltar la palabra "ecológico". Hoy no hay párrafo que prescinda de los términos sustentable o sostenible. Lamentablemente esto no quiere decir que se lleven

adelante esos conceptos como reales principios rectores de la sociedad.

En ese marco de nuevas tendencias y contradicciones los docentes nos movemos con alumnos que en un momento u otro las perciben. Por un lado, la falta de formación que la mayoría de los docentes tuvimos en relación a estos temas junto al necesario abordaje transdisciplinar que debe tener la Educación en Ambiente para el Desarrollo Sustentable. Comprender



a la transdisciplinariedad no como un recorte y pegue de conceptos de las distintas disciplinas, sino como un encare sistémico, complejo y armónico de las temáticas trabajadas, sumado a la enorme cantidad de contenidos conceptuales de todas las disciplinas que exige el programa, debe llevar seguramente a que las maestras puedan sentirse desbordadas, inseguras y/o con falta de preparación. Tal vez frente a esto, es imprescindible que prime la necesidad

ética de trabajar estas temáticas, frente a las enormes problemáticas ambientales y sociales que existen tanto a nivel global como local, porque si bien no podemos cambiar la realidad solamente desde la educación de los niños, sin educación no hay cambio duradero (foto 3.1). ▶



Foto 3.1 - Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos, Treinta y Tres. F: G. Calixto

### Artículo 3.1: Hacia una educación en ambiente para el desarrollo sustentable

Laura Modernell y Gabriel Calixto

Según Novo (2006) el término y el concepto “sostenible” aplicado a la actividad productiva tienen su origen en la Alemania del siglo XVIII, cuando la escasez de recursos (leña para la fundición de plata) hizo que algunos pensadores planteasen principios

de sostenibilidad en la administración forestal. Carl von Carlowitz en 1713 escribe el libro titulado *Sylvicultura Oeconomica*; en él acuñaba el término “nachhaltendes wirtschaften”, traducido más tarde al inglés como “sustainable yield” (producción sostenible). Nos encontramos frente a un concepto más antiguo aún que el de Ecología, pero que ha adquirido una enorme importancia general recién en las últimas décadas.

*Existen diversas discusiones respecto a la terminología apropiada ¿sustentable o sostenible?, El primer punto a considerar es que en general hay una elección del término territorial: en Europa y Estados Unidos se utiliza en general sostenible mientras en América Latina se usa más el término sustentable. Otra discusión terminológica se da a partir de la consideración de que sostenible se relaciona con la medida de desarrollo que se puede sostener en el tiempo (con escala más temporal) sin cambios estructurales, mientras sustentable implica cambios estructurales del modelo de producción, la búsqueda de un desarrollo diferente que considere el crecimiento económico en armonía con la equidad social y la conservación de los recursos naturales.*

En este trabajo utilizaremos el término sustentable, por afinidad geográfica y concordancia epistemológica con los autores Latinoamericanos que están impulsando nuevas formas de pensamiento en este sentido. Es importante además diferenciar dos conceptos que en muchas ocasiones se utilizan en forma errónea como sinónimos o se confunden: desarrollo y crecimiento; según Gudynas (1994) para el primero se debe enfatizar su significado como realización de las potencialidades, en el sentido de ser más completo, mayor, mejor. Por el contrario, crecer indica el aumento en tamaño por la adición de materia”.

El crecimiento ilimitado que se intenta fomentar en las economías actuales es evidentemente imposible, siempre van a existir límites para crecer, no así para desarrollarse. Que crezca el producto bruto interno, la venta de autos y motos o el consumo en general, no conlleva necesariamente a un desarrollo y mucho menos sustentable, pues lo que aumenta también es la presión sobre la naturaleza de la cual se extraen las materias primas y se vuelcan los desechos; ni siquiera implica que seamos más felices.

Se debe entender pues al desarrollo sustentable no como una receta sino como la búsqueda de distintos estilos de desarrollo, en cada comunidad o localidad, fomentando la participación activa y responsable de las personas en la gestión de los recursos naturales

que se utilizan y en la forma de repartir los beneficios que de ellos se obtiene, respetando la capacidad de renovación de los recursos y de asimilar los materiales de desecho.

### Desarrollo sustentable y educación una breve historia

A partir de la década del 60, comienza a surgir desde la comunidad científica preocupación sobre el deterioro ambiental del planeta, en particular asociado a la pobreza y el deterioro de los recursos naturales, de esta forma se comenzó a visualizar la interrelación entre la naturaleza y los factores socioeconómicos.

Desde entonces se da forma al concepto de desarrollo sustentable o sostenible, algunos de los hitos en esta conceptualización están dados en la primera reunión mundial sobre ambiente celebrada en Estocolmo en 1972, en ese ámbito se creó el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y se trataron temas estructurales del concepto de sustentabilidad: crecimiento económico, manejo de recursos naturales, reducción del crecimiento de la población mundial, cooperación internacional, elaboración de leyes ambientales, entre otros.





En 1982 se encomendó a la Comisión Mundial sobre el Ambiente y el Desarrollo que evaluara el estado de situación de la relación existente entre el ambiente y el desarrollo. Cinco años después, la Comisión publicó el informe titulado “Nuestro futuro común”, más conocido como el “Informe Brundtland”. El informe, trajo el concepto de desarrollo sostenible al ámbito político. El mismo define el desarrollo sostenible como la forma de “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”.

Pero fue en la “Cumbre de la Tierra”, celebrada en 1992 en Río de Janeiro (Brasil) donde se marcó un hito, colocando la idea de que **los problemas ambientales del planeta están íntimamente relacionados con las condiciones económicas y la justicia social**. Este informe “reconocía que para conseguir la integración y equilibrio entre las dimensiones económica, social y medio ambiental se necesitarían nuevas perspectivas de cómo producimos, cómo consumimos, cómo vivimos, cómo trabajamos, cómo nos relacionamos y cómo tomamos decisiones”. El concepto fue revolucionario y, como toda idea original, desencadenó un acalorado debate entre los gobiernos, y entre éstos y sus ciudadanos sobre cómo conseguir la sostenibilidad.” (Cambio climático. Necesidad de legislar, Julieta Bernasconi, Tesina Universidad de Belgrano N° 94).

A partir de entonces, las naciones han asumido compromisos internacionales y legislado e implementado medidas en busca de la sustentabilidad.

### Educación ambiental para el desarrollo sustentable

La pobreza y la inequidad cuestionan la posibilidad de un futuro sostenible. En plena crisis de las estructuras, económicas y sociales, con un aumento de la fragmentación social, pobreza y pérdida de la diversidad biológica, la necesidad de cambios que garanticen un futuro sustentable resultan urgentes. Por esta razón, cada vez con más fuerza, se apuesta a la educación para el desarrollo sustentable, como forma de

lograr los cambios de valores, conductas y estilos de vida necesarios para alcanzarlo más allá de los libros.

Se entiende que estos procesos educativos son a largo plazo, considerarlo como tal y no solo la generación de eventos puntuales es la única forma de contar con ciudadanos comprometidos y activos con el ambiente. Este proceso debe integrar el conocimiento del medio para poder tomar conciencia clara y adoptar decisiones fundadas y responsables al respecto. Resulta fundamental trabajar a partir de una visión sistémica del ambiente, en donde interactúa el hombre y su cultura con la naturaleza.

### Entonces ¿cómo podemos definir qué es la educación ambiental para una sociedad sustentable?

*Según Nancy Salvá (2008) la Educación Ambiental para una Sociedad Sustentable se sitúa como perspectiva ética, se vincula con la formación del ciudadano crítico, participativo, como sujeto político que sabe valorar cuestiones de la naturaleza, el uso que el hombre hace de sus bienes, las relaciones entre los hombres y sus culturas.*<sup>37</sup>

La RENEAs<sup>38</sup> en su acta fundacional la definió como: “La EA constituye un proceso mediante el cual se adquieren conocimientos que permiten modificar actitudes y comportamientos, individuales y colectivos, para mejorar las relaciones humanas entre las actividades humanas y de éstas con el entorno; es decir, habilidades para potenciar un desarrollo humano sustentable en la búsqueda de una mejora, sostenida, de la calidad de vida social”.<sup>39</sup>

También debemos explicitar que a efectos de lograr un ciudadano crítico y participativo, es importante que su proceso de aprendizaje transite por una construcción colectiva de saberes ambientales, respetando tanto el entorno como las diferentes fuentes del conocimiento humano (académico, cotidiano, ancestral, etc.).

Tal como lo plantean Macedo y Salgado (2007), para lograr esto la educación debe jugar su rol, el rol que



no ha venido jugando en los últimos tiempos, actuar como el catalizador de los cambios sociales. Se requiere una nueva educación, con nuevos sentidos en función de estos escenarios en los cuales debe actuar. La educación deja de ser un fin en sí mismo y pasa a ser un instrumento, un (el) medio para promover los cambios necesarios con el objetivo de asegurar el desarrollo sustentable. Esto exige una orientación distinta de la educación tanto de los sistemas, como de las políticas, contenidos y prácticas, con el fin que todos puedan tomar decisiones y actuar de manera apropiada y pertinente tanto en el plano cultural y social para encauzar los problemas y las situaciones que amenazan nuestro futuro común. En este sentido, la educación para un desarrollo sustentable recoge los principios y los aportes de la educación ambiental y los extiende de manera de adaptarlos para enfrentar las nuevas amenazas al planeta.<sup>40</sup>

### ¿Y los ecosistémicos qué son?

Según la UICN los ecosistémicos (...) pueden definirse como los beneficios para la naturaleza y el bienestar humano proporcionados por los ecosistemas...

Para (Smith, de Groot, Bergkamp 2006) los ecosistémicos se pueden clasificar en 4 tipos:

- **de aprovisionamiento** (suministro de agua, energía, oxígeno, insumos para la producción de alimentos, alimentos, etc.);
- **de regulación** (amortiguación de escorrentía, control de inundaciones, infiltración de agua, fijación de CO<sub>2</sub> atmosférico, etc.);
- **de apoyo** (mantenimiento de hábitat silvestres);
- **y culturales** (recreación, estética del paisaje, herencia e identidad cultural).<sup>41</sup>

Los ecosistemas solo por el hecho de existir nos proporcionan innumerables bienes y servicios. Por ejemplo la producción agropecuaria del Uruguay depende de los servicios de aprovisionamiento y de regulación que brindan nuestros ecosistemas. Otros servicios pasan más desapercibidos, como de depuración de aguas que naturalmente ofrecen los bañados, no lo

percibimos hasta que se modifica drásticamente. Tal es el caso de los bañados del arroyo Carrasco cuya canalización y alteración de la calidad de las aguas, determina que la playa Miramar sea uno de las pocas playas de Montevideo no aptas para baños, incluso la playa Carrasco ha tenido problemas en ese sentido, pues al canalizar y desecar gran parte de los humedales, la contaminación pasó directamente al estuario del Río de la Plata.

Los servicios culturales también pueden pasar desapercibidos, si no hacemos el ejercicio mental de imaginarnos qué pasaría si no estuviera tal o cual ambiente en condiciones adecuadas de uso. Pensemos en la imposibilidad de realizar la fiesta a orillas del río Olimar por una altísima contaminación del mismo por el uso desmedido de agrotóxicos; o perder los sitios de interés arqueológicos y/o paleontológicos por explotaciones mineras o de monocultivos forestales; ¿se imaginan no tener las playas aptas para baño y otras actividades recreativas? ▶

### Para profundizar más en estos temas se pueden tomar como referencia los siguientes libros:

Achkar y otros; “Ordenamiento Ambiental del Territorio”, Montevideo, Facultad de Ciencias – Educación Permanente – Universidad de la República, 2005.

Agenda 21, elaborada a partir de la Eco-río de 1992, transcripción realizada por Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

Antón, Danilo; “El Pueblo Jaguar”; Ed. Piri Guazú; Montevideo; 2005.

Fogel, Ramón: “El Desarrollo Sostenible y el Conocimiento Tradicional”, Asunción, Coeditores: Fundación Moisés Bertoni y CERI, 1993.

Gudynas, Eduardo: “La Praxis por la Vida”; CIPFE, CLAES, NORDAN; Montevideo; 1991.

Gudynas, Eduardo: “Los Malentendidos del Desarrollo Sustentable”, Montevideo, Revista Tierra Amiga, N° 22: 50-53, 1994.

<sup>37</sup> Salva, Nancy; Ponencia en representación del Consejo de Educación Primaria de la ANEP en el 2º Encuentro Nacional de “Educación Ambiental: Cómo Avanzar...” en Junio de 2008; Publicado en Revista Voces, año XI – N° 28 – setiembre de 2008.

<sup>38</sup> Red Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable.

<sup>39</sup> <http://www.reduambiental.edu.uy/about/>.

<sup>40</sup> Materiales de Interés: Rosalyn Mckeown, Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible en: [http://www.esdtoolkit.org/Manual\\_EDS\\_esp01.pdf](http://www.esdtoolkit.org/Manual_EDS_esp01.pdf) Beatriz Macedo - Carol Salgado (2007) Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina / en la revista Forum de Sostenibilidad N°1

<sup>41</sup> Unión Mundial Para la Conservación de la Naturaleza en la publicación “Pagos por Ecosistémicos; Editor Thomas Greiber; 2010 (se puede bajar en la siguiente web: [http://cmsdata.iucn.org/downloads/eplp\\_78\\_sp.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/eplp_78_sp.pdf)).



Max-Neef, Manfred A.; “Desarrollo a Escala Humana”; NORDAN – 3era Edición; Montevideo; 2006.

Novo, María; “El desarrollo sostenible, su dimensión ambiental y educativa”; PEARSON; Madrid; 2006.

Vique, Inés y otros; “De Paisajes, de Vegetales y de Plantas”; Editorial Monteverde; Uruguay; 2011.

### Páginas de internet relacionadas:

Dirección Nacional de Medio Ambiente – MVOTMA:  
<http://www.dinama.gub.uy/>

Red Uruguay de ONGs Ambientalistas:  
<http://www.uruguayambiental.com/>

Centro Uruguayo de Tecnologías Apropriadas:  
<http://www.ceuta.org.uy>

Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo / Uruguay: <http://www.ciedur.org.uy>

Centro Latino Americano de Ecología Social:  
<http://www.ambiental.net/claes>

Redes amigos de la tierra – Uruguay:  
<http://www.redes.org.uy>

Apoyo a la gestión integrada de la zona costera uruguaya: <http://www.ecoplata.org>

Biodiversidad de América Latina y el Caribe:  
<http://www.biodiversidadla.org>

Amnistía Internacional Educación y Derechos Humanos: <http://www.amnistiacatalunya.org/edu/es/>

Portal de noticias y temáticas ambientales en general: <http://www.ecoportel.net/>

Secretaría de Medio Ambiente de Argentina (libros y otros): <http://www.ambiente.gov.ar/?idseccion=193>

Desmitificar y revalorizar a seres vivos como las arañas o el uso medicinal de los vegetales, es otra forma de identificar los ecosistémicos que nos brinda la biodiversidad.

### Ficha 3.1: Arañas: ¿La bella o la bestia?

Fernando Pérez-Miles, Entomología, Facultad de Ciencias.

Hace más de 30 años que trabajo en investigación con arañas. En cualquier reunión social y después de saber en qué trabajo, la pregunta más temida siempre es: “Y esos bichos... ¿para qué sirven?” Nadie pregunta para qué sirve un poema, una sinfonía o un niño recién nacido; pero se la agarran con la investigación y para peor...arañas. ¡Que extravagancia! Tal vez debería contestar igual que un amigo matemático cuando le preguntan para qué sirve alguna demostración. Muy suelto de cuerpo él contesta: “Para nada”. No intentaré convencerlos de la utilidad de las arañas y de su conocimiento, pero si dar algunos piques de la importancia de estos bichos en la naturaleza y para nuestra propia vida.

Las arañas, junto con sus primos hermanos, los restantes artrópodos (si, insectos, escorpiones, ciempiés, cangrejos etc.) constituyen el grupo más diverso de la naturaleza. Tienen cerca de un millón de especies conocidas y tal vez diez a cien millones más por conocer. Si estas especies desaparecieran, la sobrevivencia de los seres humanos en el mundo duraría unos pocos meses, o tal vez menos. ¿Por qué, qué sucedería?

Por un lado los predadores que se alimentan de artrópodos, como sapos, culebras, aves y pequeños mamíferos, se quedarían sin alimento y se extinguirían. También las plantas dejarían de reproducirse dado que la polinización no podría cumplirse al desaparecer los principales actores, los insectos. Montones de material muerto, por ejemplo hojarasca, se acumularía sobre el suelo ya que los artrópodos también son esenciales para su fragmentación. Este es el primer paso para la integración de la materia orgánica al suelo y a los subsiguientes ciclos de nutrientes. En fin, sin los artrópodos en poco tiempo desapareceríamos; el mundo volvería a un estado similar al que tenía hace más de 500 millones de años.

### Ahora sí, concretamente las arañas.

Desde el punto de vista de la clasificación, las arañas son un orden; un grupo de arácnidos de la misma

categoría que los escorpiones u opiliones. Pero muchísimo más rico, son el séptimo orden en diversidad del mundo, con más de 40.000 especies conocidas. Sí, adivinan: los 6 órdenes restantes son de insectos. Casi todas tienen toxinas para poder matar a sus presas y comer pero la enorme mayoría no son peligrosas para el hombre. Solo unas poquitas especies (en Uruguay, sobran los dedos de una mano) pueden generar algún riesgo para los humanos y a pesar de eso hay que tener mucha mala suerte ya que los accidentes son rarísimos.

Volviendo a la mayoría, no sólo no son peligrosas sino que nos hacen múltiples favores. A ver, todas las arañas son predadores obligados durante toda su vida, esto significa que son carnívoras, necesariamente se alimentan de otros animales. Generalmente las presas de las arañas son otros artrópodos, especialmente insectos. El tamaño de las presas está relacionado con el tamaño de la araña, tiene que ser relativamente grande como para que valga la pena el esfuerzo de capturarla y no tanto como para que dificulte la captura o la manipulación durante la ingestión.

Juntando las piezas, las arañas al alimentarse controlan naturalmente las poblaciones de insectos, podríamos hablar entonces de insecticidas naturales. Algunas arañas se alimentan de los mosquitos molestos, o de polillas que nos comen la ropa, u otros insectos que transmiten enfermedades. Las ventajas de las arañas sobre los insecticidas convencionales son obvias: son baratas (gratis) y no contaminan el ambiente. (Foto 3.2)

Otro capítulo aparte de las arañas como insecticidas naturales, es su importancia en el control de insectos que constituyen plagas de los sistemas productivos agropecuarios, tan importantes en nuestro país.

Voy a hablarles de algo que hicimos aquí en Uruguay. Hay dos especies de tarántulas (*Acanthoscurria suina* y *Eupalaestrus weijenberghi*) que viven en cuevas tu-



Foto 3.2 - “Araña pollito” (*Gramostola mollicoma*). F: G. Calixto



bulares en nuestras praderas, tal vez por eso sean las arañas pollito (terafósidas) más comunes en Uruguay. Nosotros les llamamos arañas de la carretera porque en marzo-abril es común ver a los machos de estas especies cruzando las carreteras, sobre todo los días nublados y pesados. Claro, esa es la época reproductora y los machos caminan en busca de sus Julietas. Bueno, estas especies de arañas son capaces de comer los bichos torito, esos escarabajos cuyos machos tienen un cuernito y que son muy comunes en el verano. La clave es que los bichos torito cuando son larvas (isocas) viven enterrados y se alimentan de las raíces de las pasturas. Se podrán imaginar la importancia del daño que producen, sobre todo en un país como el nuestro donde una de las principales actividades productivas es la ganadería.

Con los colegas Costa, Mignone y Toscano, gracias al apoyo de la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad, desarrollamos un proyecto para investigar las posibilidades de que esas especies de arañas actúen como insecticidas naturales del bicho torito. Recorrimos unos 6000 Km en todo el país, parando cada 20 o 30 Km para detectar la presencia de las especies involucradas. Allí encontramos amplias áreas de superposición de las especies de arañas con el escarabajo, primera condición necesaria para que el insecticida funcione. Luego hicimos experiencias de laboratorio para estimar la capacidad de captura de las arañas sobre los escarabajos y también estudiamos a campo las densidades de las arañas, es decir el número de individuos por metro cuadrado en diferentes regiones del país.

Para no aburrirlos les cuento las conclusiones: en condiciones óptimas las arañas son capaces de comer la friolera de 65.000 bichos torito por hectárea y por mes. ¿Qué les parece? Un insecticida eficiente y por si fuera poco gratuito y que no contamina. Por supuesto que no se trata de ir sembrando arañas por doquier. Lo que sí es conveniente es seguir algunas normas simples para facilitar la vida de las arañas, por ejemplo evitar dañar sus cuevas con un roturado muy profundo cuando se siembra y otras medidas por el estilo.

Otra utilidad de las arañas es la posibilidad de usarlas como bioindicadores. Esto es que la presencia o ausencia de especies, la diversidad, la abundancia, y las relaciones numéricas entre poblaciones de una comunidad de arañas nos pueden informar acerca de la calidad ambiental de un determinado sitio. En ese sentido se pueden utilizar para realizar monitoreos ambientales, tan mencionados en nuestro país en los últimos tiempos. Como las arañas son predadores de tamaño

intermedio, sus poblaciones pueden reflejar cambios en otros niveles tróficos, por ejemplo alteraciones que afecten a sus presas o a sus predadores (los animales que se alimentan de las arañas). El uso de bioindicadores en el monitoreo ambiental, tiene como ventaja sobre las mediciones de factores químicos y físicos que nos informan de ciertas condiciones más o menos estables a través del tiempo. Por ejemplo, una medida de un contaminante del aire varía si hay mucho viento o no así como un contaminante del agua varía en su concentración cuando llueve. Sin embargo la presencia de una especie o la constancia de valores poblacionales nos habla de una cierta estabilidad de condiciones que hacen posible su vida. Si bien el uso de bioindicadores exige muestreos repetidos y durante un período de tiempo, no necesariamente resulta más costoso que la instalación de estaciones de monitoreo o que los análisis químicos y físicos. (Foto 3.3).

### No sólo de pan vive el hombre...ni la mujer

Saliendo un poco (pero no demasiado) de lo utilitario analicemos algunas de las relaciones entre las arañas y la diversidad biológica. Ya señalamos que la mayor parte de la diversidad de especies es desconocida para el hombre. De esa diversidad tomamos la mayoría de los alimentos, sustancias químicas utilizadas para la producción de una enormidad de medicamentos y en la industria en general. Además la biodiversidad tiene valores de importancia en la cultura humana en general, como factor de inspiración tanto tecnológica para producir inventos (por ejemplo, el radar), como artística e incluso religiosa. La fauna cuenta además con valores estéticos y éticos más difíciles de definir pero bien conocidos por los emprendimientos ecoturísticos y el mercado de mascotas. Sin embargo esta diversidad adolece de dos problemas, uno que ya mencionamos,



Foto 3.3 - *Argiope sp.* F: G. Calixto



el enorme desconocimiento y otro, los acelerados procesos de extinción. En este contexto, y considerando que es imposible conocer todo en un tiempo razonable resulta clave elegir bien donde dirigir los esfuerzos de investigación y conservación. En este sentido las áreas geográficas más ricas y los grupos más diversos parecen ser los objetivos prioritarios de estudio. Por eso las arañas que son un grupo megadiverso resultan de interés. Como ya dijimos son la friolera de unas 40.000 especies conocidas, pero se estima que pueden ser 170.000 en total. En esas especies desconocidas pueden estar ocultos valores incalculables para la humanidad. Antes de pisar una araña, pensalo dos veces. ▶

### Ficha 3.2: Las plantas medicinales su uso y conocimiento popular

Mario Piaggio

El ser humano ha usado las plantas como elemento para su supervivencia, ya sea como alimento, para la construcción de sus viviendas u otros artículos y también para curarse. De ese modo se fue generando el conocimiento sobre aquellas plantas que son útiles y aquellas que tienen propiedades curativas y su modo de uso, disciplina que llamamos etnobotánica. Este conocimiento fue documentado por los antiguos herbolarios, en libros con hermosas ilustraciones de plantas, las que fueron cultivadas en jardines especiales en los monasterios y hospitales medievales que se mantienen hasta ahora. La cebolla, ajo, puerro, la caña común o caña de Castilla, el laurel de cocina, el aloe y el abrojo chico o cepa-caballo, entre muchas otras aparecen citadas en la Biblia por sus propiedades.

Algunas veces el consumo de infusiones tiene más que un efecto medicinal una propiedad sanitaria. Las clásicas infusiones que se dan a los bebés, son una buena forma de usar agua hervida para hidratarlos, evitando los riesgos de adquirir enfermedades que tienen el agua como vector de transmisión, como pueden ser las diarreas infantiles.

Hoy día el conocimiento sobre plantas medicinales si bien es más fácil de obtener, se sigue transmitiendo por tradición oral de los mayores, de esas abuelas que saben para que sirve cada yuyo, o que tomar en el caso de un malestar particular.

La vida moderna también ha hecho olvidar probablemente mucho de ese conocimiento, que se mantiene en pueblos de menores recursos, o con una tradición más importante, donde la automedicación con hierbas constituye una de las terapias más populares.

Por otra parte para contrarrestar efectos colaterales de los medicamentos ha resurgido el uso de plantas medicinales, como fuente potencial de sustancias activas y la propuesta de la medicina alternativa. Incluso tenemos alimentos que tienen propiedades benéficas, para los cuales se han creado denominaciones nuevas, los prebióticos, probióticos y los nutracéuticos, sustancias que sirven como alimento y además poseen un valor agregado mejorando el sistema inmunitario o actuando sobre algunas enfermedades, complementando así la medicina convencional.

Pero se debe tener cuidado con los yuyos que se consumen, especialmente es necesario que haya una buena determinación de la planta y su uso en la dosis correspondiente. Si no se cuenta con alguna persona capacitada lo mejor es recurrir a las marcas reconocidas. En nuestro país la venta callejera o en ferias está prohibida por ley por esta causa.

Algunas plantas para tener en cuenta, como el ginkgo, el boldo, el paico, la ruda y el anís estrellado usadas ampliamente con distintas finalidades, se sabe actualmente que pueden tener efectos indeseables o ser tóxicas, incluso mortales, si no se respetan las dosis. El boldo por ejemplo que se ha usado tradicionalmente como digestivo se ha descubierto que tiene un efecto neurotóxico colateral y se debe evitar su consumo. También las mezclas de hierbas pueden resultar en infusiones que pueden ser tóxicas.

Entre las plantas más usadas en nuestro país están el cedrón que se usa para los trastornos digestivos y dolores menstruales. La manzanilla tiene los mismos usos además de servir como sedante en los niños o en lavados para curar y cicatrizar heridas.

La malva para la obesidad, debido a su acción laxante y porque disminuye el apetito, también se usa para lavar heridas y en las inflamaciones de la garganta. La marcela para combatir cólicos, indigestión, acidez y diversos trastornos del aparato digestivo. Al tilo se le adjudican muchas propiedades en especial como calmante de los nervios en especial para personas mayores y para tratar el catarro, la tos y la ronquera.

En nuestra flora podemos encontrar plantas con propiedades para ser usadas para distintos tratamientos, que son citadas en la bibliografía, a continuación son mencionadas algunas, por sus nombres vulgares.

Como tónicos se usan el chal-chal y el cedrón, la cina-cina o el Francisco Álvarez. Las carquejas se usan especialmente como vigorizantes masculinos.

El mburucuyá (foto - 3.5) tiene acción sedante, pero se debe cuidar la dosis. También se usa para el alcoholismo.





Para la caída de pelo la oreja de negro, sauce criollo, cola de caballo, huevito de gallo o la escoba dura.

Son refrescantes la marcela, amor seco, achicoria, yerba carnífera y la cepa-caballo.

En afecciones del sistema respiratorio el espinillo, doradilla, borraja, tala, mburucuyá, llantén y para la tos en especial el guaco, arrayán, cambará, cerraja o pata de vaca.

Se usan como sedantes el cedrón, higuerón, sarandí blanco o la flor de la palomita.

Son vulnerarios o sea curativos en heridas el espinillo (foto 3.5), las carquejas, la pata de vaca, yerba carnífera, palán-palán, yerba del bicho, totora.

Las carquejas, arrayán, tala, sarandí blanco o el quiebra arados sirven como antidiarreicos.

En afecciones renales son efectivos la pata de vaca, cola de caballo, carnífera, la yerba meona, totora, cerraja y la quiebra-piedra.

Antirreumáticos son la borraja y la borraja del campo, el espinillo, chal-chal, la cina-cina, el sauce y el abrojo chico.

Como antidiabéticos se usan la pata de vaca, marcela, quiebra-piedras, sarandí blanco y colorado.

Digestivos son el ñangapiré o pitanga, arrayán (foto 3.6), marcela, chal-chal, las carquejas, sombra de toro (foto 3.7) y el diente de león. Las verbenas para los trastornos hepáticos, la marcela y el chal-chal.

A otras se asignan propiedades abortivas o anticonceptivas.

Entre los organismos que no son plantas está la yerba de la piedra, un líquen que posee sustancias antibióticas y es usado en gargarismos para las infecciones bucofaringeas

Teniendo en cuenta esta amplia gama de propiedades y la vuelta al uso de plantas del entorno cotidiano, es importante la promoción del uso racional de plantas medicinales como recursos naturales no convencionales integrándolas al conocimiento y divulgando el uso correcto de las mismas. ▶



Foto 3.4 "Mburucuyá" (*Passiflora caerulea*) - F: G. Calixto



Foto 3.5: "Espinillo" (*Acacia caven*) - F: G. Calixto



Foto 3.6: "Arrayán" (*Blepharocalyx salicifolius*) - F: G. Calixto



Foto 3.7: "Sombra de toro" (*Iodina rhombifolia*) - F: G. Calixto

Desde "el reconocimiento y usos de recursos ambientales" en Geografía (Nivel 3 años) hasta el "nivel de organización ecosistémico" en Biología (6to año), la Educación en ambiente para el desarrollo sustentable atraviesa todas las niveles y áreas del conocimiento en los contenidos programáticos del Programa del CEIP.

Pero tal vez es más importante que desde la fundamentación "advertiremos que se aproximan en gran forma a una concepción de educación que fomente, respete y acepte la diversidad y complejidad de la realidad, propiciando conductas emancipatorias frente a la racionalidad instrumental insustentable que intenta reproducir un modelo que genera exclusión, deprecia la naturaleza y menosprecia al otro. Esto es un gran paso hacia una ética para la sustentabilidad y en ella la comprensión, protección y conservación de la naturaleza ocupan un lugar prioritario".<sup>42</sup> ▶

### Algunos caminos recorridos

Los materiales relacionados con el Ecoturismo pueden ser un aporte para los docentes, pues es una modalidad que presenta las típicas características de las actividades recreativas, pero puede contribuir con sus principios a brindarnos pistas para desarrollar salidas de campo con nuestros alumnos, transformando los paseos en verdaderas salidas didácticas pero sin olvidar que no son una clase más. Para lograrlo presentamos a continuación algunos puntos claves.

Ecoturismo:

"el viaje medioambientalmente responsable, a áreas relativamente poco alteradas, para disfrutar y apreciar la naturaleza a la vez que se promueve la conservación, tiene un bajo impacto ambiental y proporciona un beneficio socioeconómico a la población local". Héctor Cevallos (coordinador del Programa de ecoturismo – UICN).

La mayor parte de la población mundial vive en ciudades o en asentamientos de tipo urbano, en las que predominan, en algunos casos exclusivamente, las construcciones humanas.

El hacinamiento sumado al agobio provocado por largas jornadas laborales que en ocasiones están orientadas a consumir cosas que verdaderamente no satisfacen nuestras necesidades, acentúa el contraste que sentimos cuando visitamos áreas relativamente poco alteradas, haciéndonos pensar que estamos en "el paraíso". (foto 3.8)

En éste contexto las áreas protegidas a nivel mundial son cada vez más visitadas. Pero que alguien visite un área protegida y/o poco modificada no quiere decir que haga ecoturismo. En base a la definición de Héctor Cevallos y de otros materiales<sup>43</sup>, presentamos en forma de decálogo los principios que deberían regir cualquier planificación de actividades ecoturísticas, para ser consideradas como tales:

1. CONSERVA, NO MODIFICA: las actividades se realizan en áreas naturales, por lo que todas las acciones que realicen los visitantes no deben perturbar los delicados equilibrios que gobiernan los ecosistemas silvestres.
2. NATURALEZA AUTÓCTONA: para hacer ecoturismo es imprescindible ir a lugares naturales, silvestres, en donde podamos apreciar especies propias de cada país.
3. SE UTILIZAN TODOS LOS SENTIDOS: son actividades que proponen relacionarse con la naturaleza en forma integral, fomentan no solamente ver, sino también oír, tocar y oler los recursos naturales, e incluso se pueden degustar, por ejemplo degustando un té o mermeladas a base de plantas nativas.
4. SON ACTIVIDADES TURÍSTICAS SUSTENTABLES: al no modificarse los recursos naturales que se explotan, no solamente nosotros sino también las futuras generaciones van a poder disfrutarlas.
5. NO ES MASIVO: los grupos de turistas deben ser lo más pequeño posible para poder apreciar la mayor cantidad de animales, además de provocar menores impactos.
6. ES EDUCATIVO: Cuando estamos en contacto directo con la naturaleza aprendemos no solo a apreciarla, sino que también es importante que existan guías especializados en el sector que conozcan las características de los elementos naturales que se visitan.

<sup>42</sup> Diagnóstico del estado de situación de la educación ambiental en Uruguay con énfasis en temas de biodiversidad y conservación y aportes para una estrategia nacional de educación para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad; Micaela Trimble y Gabriel Calixto; marzo de 2009. Se puede consultar en: <http://www.snap.gub.uy/dmdocuments/DT13MTGC.pdf>

<sup>43</sup> Molina, Sergio; "Turismo y Ecología"; Ed. Trillas; México; 1996 y Pérez de las Heras, Mónica; "La Guía del Ecoturismo o cómo conservar la naturaleza a través del turismo"; Ediciones Mundi-Prensa; Madrid; 1999.





7. **ES DIVERTIDO:** La naturaleza nos presenta muchas oportunidades para divertirnos, desde observar, caminar, nadar, acampar, embarrarnos, escalar y muchas otras formas de utilizar nuestro cuerpo y sentidos, en estrecho y respetuoso contacto con ella (foto 3.9).

8. **DESARROLLO PARA LA POBLACIÓN LOCAL:** Las personas que viven próximas a las áreas naturales en las que se hace ecoturismo, deben participar de las mismas y obtener beneficios porque son los que desde hace varias generaciones viven y conservan esos ambientes.

9. **PROTEGE LA DIVERSIDAD CULTURAL:** es importante también que se difundan y respeten las costumbres y formas de vivir que tengan los pobladores de cada región.

10. **SENSIBILIZA:** las personas al conocer, comienzan a valorar y respetar el resto de las formas vivientes (Foto 3.10 <sup>44</sup>). ▶



Foto 3.9 - Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos, Treinta y Tres. F: G. Calixto



Foto 3.10 - Grupo en Humedales de Carrasco, ETEA – IDM. F: V. Wolz



Foto 3.8 - Observador de aves en Playa Penino, San José. F: G. Calixto

<sup>44</sup> Participantes de los trabajos del Plan de Educación Ambiental para la cuenca del arroyo Carrasco llevado adelante por el equipo de Educación Ambiental de la IMM (responsables: Vladimir Wolz y Andrés Rodríguez) Se puede buscar en internet a efectos de conocer sus características, ya que se trata de una experiencia muy rica.



### Artículo 3.2: Programa de Educación Ambiental - Humedales de Santa Lucía (PEA-HSL)

Verónica Sarli

Los Humedales de Santa Lucía (HSL) constituyen un área de interés para la conservación de la biodiversidad. En tal sentido el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) y las intendencias de Canelones, Montevideo y San José trabajan juntos desde 2005 para llevar adelante el diseño y acciones requeridas hacia la creación de un área protegida en los HSL que ingrese al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), más allá de antecedentes anteriores que cada comuna llevó adelante.

Por otra parte, HSL constituye un área piloto para el Proyecto SNAP como principal centro de desarrollo de los componentes prácticos de los programas de educación ambiental para escolares, generando experiencias que permitan definir mejores prácticas y contenidos de los programas educativos a nivel nacional. (Foto 3.11).

Es por ello, que en el periodo 2008-2010, se realizaron intervenciones sistemáticas en las 26 escuelas del área, a través de un convenio con la ONG Iniciativa Latinoamericana. Este proceso educativo implementado tiene tres modalidades y tres escenarios articulados de actuación, complementarios: los talleres en aula, las salidas en la naturaleza abierta y los microproyectos ambientales en la comunidad (como por ejemplo folletos, afiches, cuentos, programas de radio, obras de teatro, murales, entre otros). Dependiendo de las características de cada escuela se trabajó con un grupo o con clases integradas, definido en coordinación con el equipo docente, apuntando a que la acción específica se insertara de manera consistente con el programa curricular llevado adelante a través de un abordaje didáctico y desde diferentes ángulos de conocimiento (historia, geografía, matemática, ciencias sociales, lenguas, artes, teatro, música, etc.) y se extendió a la escuela mediante actividades que involucraron a todo el centro educativo. (Foto 3.12).

Con esta experiencia acumulada y con el objetivo de alcanzar mayor protagonismo de los docentes en su implementación, durante el 2011 se continuó con el trabajo en el área, con la participación de un técnico que facilitó el vínculo entre los docentes y el SNAP, en particular enmarcado en la estrategia de educación para la conservación del Proyecto.

El Programa también ha contemplado actividades de capacitación para maestra/os, docentes y educadores

que están involucrados en la implementación de estrategias de educación para la conservación y actividades con la comunidad.

Para finalizar, en el marco que la Educación para la conservación es un proceso transversal para garantizar la efectiva participación de todos los actores en el manejo de áreas protegidas y la conservación de la biodiversidad, es importante resaltar que el Programa de Educación Ambiental en los Humedales del Santa Lucía, está siendo una experiencia práctica y concreta donde se desarrollan espacios de sensibilización y valoración de la biodiversidad y su conservación. ▶



Foto 3.11 - Trabajo en escuelas del área Humedales del Santa Lucía. F: V. Sarli



Foto 3.12 - Salida a Humedales del Santa Lucía, Montevideo. F: V. Sarli





Yapa



Capítulo III  
Usar la naturaleza  
sin abusar



Capítulo III  
Usar la naturaleza  
sin abusar



Baúl

### Artículo 3.3: Una nueva construcción social

Hernán Sorhuet Gelós

Educamos con el fin de formar mejores personas en valores y conocimientos. Nuestras expectativas están centradas en satisfacer las necesidades de la comunidad de la cual formamos parte, aunque si queremos hacer un buen trabajo, no podemos descuidar –y menos aún ignorar- la realidad que nos impone el contexto regional y mundial.

Es que la dinámica de los biomas, los ecosistemas, las cuencas hidrográficas y del devenir cultural y social en general, condicionan profundamente la vida de las personas.

Asimismo, sabemos que la conservación de la diversidad biológica es un imperativo del siglo XXI, sencillamente porque el futuro humano depende de la naturaleza. Mientras tanto la capacidad de nuestra especie de destrucción y deterioro de los ecosistemas que sustentan la vida en el planeta, ha alcanzado niveles muy peligrosos.

Sería un error subestimar la presión que ejerce el aumento constante de la población en nuestros territorios, por su creciente demanda de alimentos, energía, agua y demás bienes y servicios. Ante tal encrucijada el conocimiento y la información se transforman en recursos estratégicos para poder construir una sociedad más justa, equitativa y sustentable.

No es posible hablar más de crecimiento sostenible porque nada físico puede crecer indefinidamente. Sabemos que el uso sostenible solo es aplicable a los recursos renovables. Por lo tanto, nuestro trabajo docente y comunicacional debe estar enfocado a promover e incorporar conceptos claves como conservación y equidad.

Hablar de conservación significa lograr el uso sustentable de los recursos naturales. La humanidad no debe tomar de la naturaleza más de lo que ésta sea capaz de reponer. Por su parte la equidad es un acto de justicia social y económica ajustado a las especiales características o situaciones de las personas. Por eso conduce a redefinir los derechos de los individuos, a aumentar capacidades y habilidades, y a respetar las diferencias.

Aunque se insiste en hablar de sociedad sustentable estamos lejos de comprender su significado. Porque para avanzar en la dirección correcta hay que sacudir cimientos, hay que discutir un cambio de pa-

radigma, que incluye algo muy difícil de lograr: modificar nuestros hábitos de consumo y variar los estilos de vida predominantes que, consciente o inconscientemente, se impulsan desde la tarea educativa.

Esta transición transformadora que se propone desde múltiples ámbitos obliga a cargar de significado en las conductas sociales, principios rectores como ahorrar, reciclar, “reusar”, optimizar recursos y trabajar junto con la Naturaleza, no en su contra.

Lograrlo demandará mucha educación y aprendizaje de la sociedad en su conjunto, no sólo de especialistas o técnicos, como ha sido la costumbre. Este esfuerzo social necesita de una labor docente de calidad, basada en el compromiso personal, y no tanto en el institucional, por lo menos en las actuales etapas.

Los educadores podemos jugar un papel más audaz y destacado en esta transformación cultural que significa recurrir a la educación ambiental. Hablamos de construir un nuevo saber, basado en una visión diferente de la realidad a la que ha predominado en la sociedad durante las últimas décadas.

Estamos en el momento oportuno para jerarquizar la conservación de la diversidad biológica, llevándola a un nuevo nivel, debido a la conciencia sin precedentes que genera el colosal desafío del cambio climático. La actual escala del impacto humano sobre la naturaleza es tan grande que no queda mucho tiempo para la inacción.

Desde la docencia y la comunicación podemos ayudar a construir un nuevo concepto de sociedad y de relacionamiento con el entorno, cargado de compromiso, sensibilidad, solidaridad y responsabilidad. Se trata de una cultura ambiental que sustituirá a la actual cultura material cortoplacista. Es probable que las claves sean la democratización del conocimiento –desde sus múltiples fuentes- y la jerarquización de la educación en valores. Es un gran proyecto que se ha puesto en marcha por necesidad y sentido común.

De más está decir que cuanto antes habrá que agiornar a los cuadros docentes para dotarlos de las herramientas y conocimientos necesarios, que les permitan afrontar esta nueva construcción social, con buenas posibilidades de éxito.

Mientras tanto será relevante el accionar de la sociedad civil y el aprendizaje informal como complemento de una educación permanente de las personas. ▶



Baúl

Juegos acerca del ahorro de agua, energía, etc.):  
[http://www.mma.es/secciones/area\\_infantil/index.htm](http://www.mma.es/secciones/area_infantil/index.htm)

Juegos, actividades, libros, etc:  
<http://www.ecopibes.com/juegos/index.html>

juego submarino que limpia sustancias tóxicas:  
<http://www.juegosgratis.tv/Aventura/La-Hague-Greenpeace.htm>

Juego que relaciona las actividades cotidianas con el estado del entorno.  
<http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=200326&GUID=e96b8eeb-c1aa-4a89-8b88-e5fd8cf467fa>

Propuestas didácticas – huella ecológica.  
<http://www.ceibal.edu.uy/ODEAS/Paginas/La%20huella%20ecológica%20y%20los%20ecosistemas.aspx>

El planeta plástico:  
<http://www.ceibal.edu.uy/ODEAS/Paginas/CARTELERA%20DE%20ESTRENO%20Planeta%20plástico.aspx>

Huella ecológica – propuesta de actividades:  
<http://mimundouruguay.net/about/>

Documentales:  
<http://www.cherada.com/articulos/18-documentales-sobre-ecologia-videos>

Documentales en línea:  
<http://ecocosas.com/videteca/>

Tres enlaces del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable.

<http://iibce.edu.uy/difusion/>  
<http://iibce.edu.uy/tarantulas/>

Guía de Turismo de Naturaleza: PROBIDES:  
[www.turismo.gub.uy/publicaciones/item/download/50](http://www.turismo.gub.uy/publicaciones/item/download/50)



## Capítulo IV

---

Conservación, educación y  
áreas protegidas





**"¡Si uno conociera lo que tiene, con tanta claridad como conoce lo que le falta!..."**

**Mario Benedetti**



"Jaguar" (*Panthera onca*) especie extinta en el territorio uruguayo. (F: G. Calixto)

### **Educación ambiental para la conservación**

Luego de recorrer conceptos de ecología, reconocer los paisajes del país e introducirnos a la educación ambiental para el desarrollo sustentable, es momento de hablar de la Educación ambiental para la conservación de la naturaleza, asociado a la necesidad de implementar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas como una herramienta de gestión ambiental.

Contrariamente a lo que la gente piensa conservar no es sinónimo de "no tocar", sino que implica un manejo de los ecosistemas de tal manera que puedan usarse y disfrutar sus servicios, sin modificaciones en sus condiciones óptimas.

Muchas veces nos presentamos como defensores de la naturaleza desde una postura dicotómica en la cual ninguna actividad humana es compatible con

la conservación, olvidando que dependemos de sus recursos para la subsistencia de la especie humana. Esa visión nos ha valido a los ambientalistas la frase burlona de: "quieren volver al taparrabos", generando un sentimiento de no poder reconciliar nada de la forma de vida actual con una práctica sustentable, con la consecuencia de ser percibida como una opción no válida.

Por otro lado si vemos a las áreas protegidas como espacios que no se pueden utilizar, que no se pueden visitar y que dejan de ser productivas desde todo punto de vista, difícilmente vamos a generar aliados para la conservación.

Entonces: ¿qué se puede hacer en un área protegida? Claramente debemos trabajar con nuestros alum-





nos y sus familias para transformar estos prejuicios, visualizando los beneficios que aportan a las comunidades locales y por lo tanto al país en su conjunto.

Implementar medidas de conservación en un área, probablemente va a generar conflictos por la utilización de los recursos, ya que históricamente se ha hecho en formas que no respetan las dinámicas de los ecosistemas involucrados, poniendo en peligro su continuidad y evolución. Educar para la conservación es una forma de generar un diálogo que ponga en evidencia los usos sustentables que sí se pueden hacer y lo beneficioso que es contar con esos recursos a largo plazo.

De alguna manera nos toca vivir en tiempos donde la especie humana tiene el poder de decidir qué especies continúan y cuáles no (foto 4.1). Se podría decir que conservar la naturaleza, desde el punto de vista de la gestión, también implica decidir a qué zonas se destinan los escasos recursos económicos y humanos existentes. Dentro de esas áreas se deben

controlar las poblaciones y tratar de erradicar las especies exóticas invasoras, en una suerte de destino evolutivo pero autoconsciente de decidir sobre la vida y la muerte.

En este sentido también debemos decir que en éste capítulo se van a presentar nociones de educación ambiental para la conservación, pero además se agregan aspectos teóricos acerca de la gestión o sea de lo que se tratan las áreas protegidas, su evolución histórica y cómo identificar lugares a ser protegidos. Todo esto no necesariamente debe ser trabajado con los alumnos, pero creemos conveniente que los docentes lo conozcan, para pararse en forma sólida a la hora de preparar sus clases sobre estas temáticas y asumir una postura clara en relación a las mismas. **Estamos de alguna manera decidiendo cómo queremos que sea nuestro país, si en él deben existir las áreas protegidas o no**, qué modelos de desarrollo se eligen como válidos y otros aspectos que requieren un posicionamiento ético explícito.

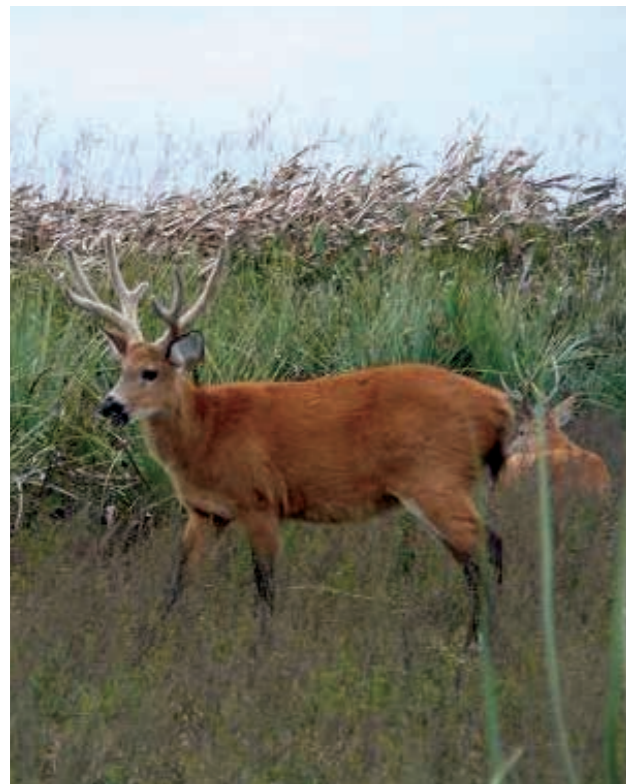


Foto 4.1 - "Ciervo de los pantanos" (*Blastocerus dichotomus*) especie extinta en el territorio uruguayo. F: G. Calixto



Foto 4.2 - Sierra Mal Abrigo, San José. F: G. Calixto



También debemos tener en cuenta que en algún momento salir del aula es indispensable. Con distintas estrategias se puede captar la atención, motivar el interés, sensibilizar en el cuidado, pero nada se compara con el estar y sentirse parte de un ecosistema. ¿Cómo podemos transmitir lo que se siente cuando estamos en silencio contemplando la Quebrada de los Cuervos desde el mirador? ¿Cómo hacemos entender a un interlocutor cuál es el aroma que percibimos al caminar en abril dentro de un palmar de butiá? ¿Podremos explicar con palabras o imágenes la sensación de caminar descalzos por el borde de las playas oceánicas del país?

Todas esas sensaciones son intransferibles, están más allá de las fronteras de las viejas y nuevas tecnologías de la información y la comunicación, para una persona, solo es posible comprender lo que se siente sintiéndolo. Creemos firmemente que visitar y vivenciar áreas protegidas debería ser considerado un derecho humano de todos los niños, adolescentes

y jóvenes, siendo además la mejor forma de generar compromiso y educar así para la conservación.

En definitiva, conservar-nos la naturaleza es una forma práctica de asegurarnos los bienes naturales fundamentales para la supervivencia. Es muy difícil que un sistema ecológico urbano o muy modificado garantice el abastecimiento de agua y aire limpio, así como de suelo fértil, siendo estos elementos lo mínimo indispensable que cualquier población humana necesita. Por el contrario las áreas silvestres o poco modificadas en sus dinámicas nos brindan estos y otros beneficios solo por el hecho de estar, de existir y continuar evolucionando. Tal vez eso nos acerque al compromiso ético, como seres vivos autoconscientes, de respetar-nos a todas las formas de vida, de darles-nos la chance de continuar cambiando juntos, sin ingenuidades en tiempos de utilitarismo, pero con la utopía de no justificar más nuestras acciones como parte de la naturaleza humana y pasar a sentirnos verdaderamente parte de la naturaleza (foto 4.3). ▶



Foto 4.3 - Cerro Arequita, Lavalleja. F: G. Calixto



## El ambiente no siempre debe ser mirado como un problema

De un diagnóstico realizado en el marco del Proyecto SNAP<sup>45</sup>, en la mayoría de las instituciones educativas que respondieron las encuestas (178 entre escuelas, liceos, escuelas técnicas e IFD), mencionaban como temáticas abordadas en educación ambiental problemas de conservación de la biodiversidad, los residuos o problemas ambientales globales, lo que nos orienta a pensar que la mayoría de los docentes trabaja según la tipología de Sauv  la educaci3n ambiental tomando al ambiente como un “problema”, por resolver o prevenir.

Con menos frecuencia se mencionan temáticas que nos orienten hacia otras conceptualizaciones de ambientes, miradas o puntos de partida. Es muy común que a la hora de educar en ambiente intentemos convencer, motivar o tomar como punto de partida a

las problemáticas ambientales locales o globales. Es posible que resulte una estrategia válida pensar que si los alumnos reflexionan a partir de un problema, se van a sensibilizar y los podemos involucrar en su resoluci3n. Esto no es exclusivo de los docentes del Uruguay, por el contrario la educaci3n ambiental como tal surge a partir de la década de los setenta como respuesta a problemáticas ambientales cada vez más acuciantes.

Pero si tomamos como única o principal noci3n la del ambiente-problema, podemos caer en el peligro de una “educaci3n bombero”, que responde a las urgencias ambientales cuando las hay, se acota e incluso dependen de esas problemáticas para su desarrollo. Debemos recordar que no es lo mismo problematizar que partir de un problema.

Educar para la conservaci3n implica que nos miremos desde una concepci3n de ambiente más amplia



<sup>45</sup> Diagn3stico del estado de situaci3n de la educaci3n ambiental en Uruguay con énfasis en temas de biodiversidad y conservaci3n y aportes para una estrategia nacional de educaci3n para la conservaci3n y uso sostenible de la biodiversidad; Micaela Trimble y Gabriel Calixto; marzo de 2009. Se puede consultar en: <http://www.snap.gub.uy/dmdocuments/DT13MTGC.pdf>

e integradora. Por ejemplo en el esquema de L. Sauv  observamos que el “Ambiente – Problema” es tan solo una mirada posible entre muchas otras, de igual importancia a la hora de planificar un proceso de educaci3n ambiental. Estamos convencidos además que si dejamos de presentar a la educaci3n ambiental como un “problema”, para trabajarla junto a nuestros alumnos como una forma de aprender a relacionarnos con el medio, además de disfrutarlo, sentirnos parte y conservar la naturaleza, será más sencillo motivarlos en forma constructiva.

Continuando con Lucie Sauv  una de las corrientes dentro de la educaci3n ambiental es la conservacionista “Esta corriente agrupa las proposiciones centradas en la « conservaci3n » de los recursos, tanto en lo que concierne a su calidad como a su cantidad: el agua, el suelo, la energía, las plantas (principalmente las plantas comestibles y medicinales) y los animales (por los recursos que se pueden obtener de ellos), el patrimonio genético, el patrimonio construido, etc. Cuando se habla de « conservaci3n de la naturaleza », como de la biodiversidad, se trata sobre todo de una naturaleza-recurso. Encontramos aquí una preocupaci3n por la « gesti3n del medio ambiente », llamada más bien gesti3n ambiental”.<sup>46</sup>

La necesidad ineludible de utilizar la naturaleza tampoco debe hacernos olvidar el derecho intrínseco que tienen todas las formas de vida a existir, por lo tanto es muy importante también trabajar con los niños este aspecto. ◀

## Conservaci3n y áreas protegidas

Educar para la conservaci3n requiere de una mirada actualizada epistemol3gicamente hablando, ya que debemos trascender las conceptualizaciones estticas de diversidad biol3gica clásicas y comprender las nociones que intentan acercarse más a la complejidad que ofrecen los seres vivos, sus relaciones entre sí y con el ambiente físico, así como también las posibilidades de variar y evolucionar.

Para conservar es indispensable establecer áreas protegidas y se definen como “un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestiona-

do, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservaci3n a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosist3micos y sus valores culturales asociados” (Uni3n Mundial para la Conservaci3n de la Naturaleza, UICN, 2007). Aunque por sí solas no garantizan el mantenimiento de los sistemas ecol3gicos naturales de un país.

Feinsinger (2003) define la conservaci3n como “el campo de estudio y acci3n que trata del manejo de nuestro entorno, de tal manera que: 1) a corto y mediano plazo se minimicen o neutralicen los efectos negativos de los seres humanos sobre la naturaleza, la cual nos incluye y 2) a largo plazo provea a los otros seres vivos del máximo número de alternativas para tolerar y sobrevivir nuestra breve presencia en el planeta”.<sup>47</sup>

Es importante además comprender que la mayor parte del territorio del país tiene niveles moderados y altos de modificaciones, las cuales se acentúan en los últimos años por la expansi3n de las fronteras de monocultivos tanto forestales como de diversos granos, a lo que se suma un nuevo desafío representado por la minería a gran escala, por lo tanto generar islas o manchas de áreas protegidas en una matriz general tan poco amigable, terminari por asfixiarlas hasta provocar la desaparici3n de las características fundamentales e incluso de los ecosist3micos que pudieran brindar.

Conservar entonces, implica un manejo, no solamente en el área que se identifique como ecol3gicamente significativa, sino en las prácticas productivas que se encuentren en las áreas de influencia, obligndonos así a pensar un ordenamiento territorial general que verdaderamente incluya como objetivo prioritario, la conservaci3n del patrimonio natural que evolucion3 y continuaremos permitiendo que evolucione en esta regi3n.

## Cuatro principios básicos para el manejo, manejo adaptativo y manejo ecosist3mico

Dado que la gesti3n de áreas protegidas implica enfrentar una amplia gama de desafíos, todos influidos por el contexto social y ambiental en el que están inmersas, un buen manejo requiere un conjunto ecl cti-

<sup>46</sup> UNA CARTOGRAFÍA DE CORRIENTES EN EDUCACI3N AMBIENTAL; Lucie Sauv , Ph. D. Cátedra de investigaci3n de Canadá en educaci3n ambiental; Universit  du Québec  Montréal.

<sup>47</sup> Costa, Beatriz - et. al.; “Guía de Educaci3n Ambiental, Humedales del Santa Lucía y su entorno”; Proyecto SNAP – Iniciativa Latinoamericana; Montevideo; 2008. Pag. 33.



co de aproximaciones. Un buen gestor debería con la práctica ser capaz de articular una lista de principios y corolarios que lo guiaran en el proceso de tomar decisiones. Carroll & Meffe (1997a) sugieren considerar los siguientes cuatro a la hora de decidir una acción:

a) **Mantener los procesos ecológicos críticos y los elementos que componen la biodiversidad:** no es posible hacer y ejecutar un plan de acción para cada una de las especies presentes en un área. Esto requiere, o bien enfocarse en el manejo de especies de especial interés, o bien en el manejo de ecosistemas, identificando los procesos ecológicos más importantes y sus interacciones con las actividades humanas. Esta última aproximación se conoce como manejo ecosistémico (Barrow, 1997).

b) **Minimizar las amenazas y maximizar los beneficios externos:** si bien las áreas protegidas pueden describirse como “islas de hábitat natural”, difieren de las islas oceánicas en que las áreas protegidas están rodeadas por una matriz que produce especies invasoras, pero a su vez ésta no es tan hostil y permite la persistencia de elementos de interés en ella.

c) **Conservar procesos evolutivos:** los ecosistemas y las especies no deben ser protegidas como si fueran piezas de museo estáticas. Las especies (las poblaciones) participan de procesos evolutivos, por lo que es necesario mantener condiciones ecológicas que favorezcan el mantenimiento de la diversidad genética.

d) **El manejo debe ser adaptativo y mínimamente intrusivo:** como las condiciones ambientales cambian y pueden surgir nuevos problemas, el manejo debe ser flexible y capaz de incorporar contingencias, más que limitarse a la mera ejecución de un plan escrito que ha sobrevivido al proceso burocrático de su aprobación. Por otro lado, es pretencioso (y falso) pretender que los humanos tenemos el conocimiento y la capacidad tecnológica para manejar y controlar los ecosistemas naturales. En realidad el manejo se limita a responder (y en el mejor caso anticiparse) a los cambios que resultan de algunas perturbaciones, principalmente antrópicas (Barrow, 1997), por lo que las acciones de manejo deben intentar interferir lo menos posible con otros procesos del sistema.

**El objetivo último de las áreas protegidas no es entonces guardar “pedacitos” de naturaleza intacta aislada de la matriz de ambientes antropizados que quedan fuera, sino influir en la dinámica de esa matriz para asegurar la persistencia en ella del conjunto de elementos de la diversidad biológica que la componen.<sup>48</sup>** ▶

#### Artículo 4.1: Áreas protegidas, evolución y consolidación para la gestión ambiental sostenible<sup>49</sup>

Marcel Achkar, Víctor Cantón, Ismael Díaz, Ana Domínguez, Carolina Faccio, Gabriela Fernández, Fernando Pesce, Beatriz Sosa

#### Breve historia sobre la creación de áreas protegidas

Las sociedades modernas comenzaron lentamente a instrumentar distintas estrategias tendientes a destacar aquellos espacios significativos debido a su exuberancia natural y/o a sus valores paisajísticos o estéticos que quisieran perpetuar del deterioro causado por el desarrollo no planificado. Estas inquietudes se desarrollaron en un principio en base a iniciativas de carácter más o menos individual que actuaban en el ámbito nacional y posteriormente fueron adquiriendo mayor relevancia internacional tanto en lo que refiere a su escala de acción como a los organismos y eventos que las direccionan.

Las áreas protegidas como herramientas de gestión para enfrentar la creciente transformación del territorio y la concomitante pérdida de los valores naturales, se inscribe dentro de este enunciado general. De hecho, la primera área protegida declarada, el Parque Nacional de Yellowstone, se crea en el año 1874 como mandato del Congreso de los Estados Unidos al Gobierno Federal, los impulsos del pintor George Catlin quien publica un artículo abogando por la preservación de las bellezas naturales constituyó un hito fundamental en este sentido. Luego de veinte años de transcurrida esta primera declaración Estados Unidos contaba ya con 10 Parques Nacionales declarados; claro indicador de la pronta aceptación de la idea de conservar territorios



como “parque público y campo de esparcimiento para el beneficio y el disfrute del pueblo”.

Esta idea se consolida también en Canadá, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica quienes a finales del siglo XIX contaban con Parques Nacionales. En el viejo mundo comienzan a declarar áreas protegidas aunque de menores superficies y la presencia era más conspicua. No obstante, a pesar de éstas diferencias la idea de Parque Nacional como naturaleza inalterada por la acción humana constituía el eje vertebral en la creación y gestión de las áreas protegidas (Santos, 2004). En este marco, el final del siglo XIX presenta dos modelos de áreas protegidas; el implementado en el nuevo mundo con grandes extensiones territoriales y baja ocupación humana y el desarrollado en el territorio europeo donde la presencia humana era más conspicua. Estas dos tipologías reflejan como se integran las áreas protegidas en la realidad histórica de los territorios.

En América Latina, Argentina y Chile constituyeron los países pioneros en la creación de Áreas Protegidas. En Argentina el primer Parque Nacional, el actual Parque Nahuel Huapi se declara en el año 1903. Como estado pionero en Latinoamérica, Argentina crea en 1967 un instituto oficial de capacitación en áreas protegidas, la Escuela de Guardaparques, de esta forma se inicia el proceso de profesionalización vinculado a estas temáticas.

#### Situación actual de las áreas protegidas.

El siglo XX constituyó el escenario para una notable expansión en el número y tipos de áreas protegidas (Figs. 1); actualmente las áreas con algún nivel de protección ocupan el 11,5% de la superficie del planeta (Naughton et al., 2005) demostrando que ha sido una herramienta de gestión ambiental con amplia comprensión y aceptación global. Sin embargo, paradójicamente también se ha incrementado la tasa de extinción de especies (UICN, 2005). La constatación de este hecho debería impulsar una fuerte reflexión conducente a la reorientación de las políticas de conservación. La integración armónica de los espacios protegidos con su territorio adyacente constituye un importante desafío en este sentido a los efectos de no convertirse en islas de “naturaleza” inmersos en una matriz degradada.

Por otra parte, si bien el número de áreas protegidas se ha incrementado sustancialmente, siguen habien-

do serias brechas en la protección que se le otorga a muchas especies y ecosistemas; en particular existen deficiencias significativas en la cobertura de los ecosistemas marinos, de agua dulce y lacustre, así como los de pastizales de zonas templadas, (UICN, 2005) que son dominantes en Uruguay.

#### Áreas protegidas en Uruguay

Uruguay avanzó muy lentamente en la temática de las áreas protegidas a diferencia de otros países de la región como es el caso de Argentina o Chile, a los que ya nos hemos referido. La denominación y creación por la vía normativa de áreas protegidas en Uruguay fue el resultado de diversas iniciativas puntuales en distintos momentos de la vida del país, sin una planificación o política explícita. Como ejemplo, en el año 1916 se crea en el Departamento de Canelones el Parque Nacional que luego se denominara Franklin Roosevelt, como área de fines recreativos. Cabe acotar que aunque el mismo se denomine Parque Nacional, no tiene condiciones para integrar un sistema de áreas naturales protegidas, pues es un área forestada con especies exóticas y por lo tanto no es un ecosistema nativo representativo. Casos similares los constituyeron el Parque Andresito y el Parque Santa Teresa.

A fines de la década de los 80 comienzan a realizarse avances hacia la definición de políticas de conservación; siendo, muchas veces, el contexto internacional el que actúa como línea directriz para la adopción de medidas de conservación. En este marco cabe destacar, la ratificación por Uruguay de acuerdos internacionales en la materia, como la Convención RAMSAR, para protección de humedales y la definición de figuras sin status legal para la gestión pero de reconocimiento internacional como son las Reservas de Biosferas del Programa de la UNESCO “El Hombre en la Biosfera” (MAB en inglés).

Estas instancias afirmaron la conciencia de la importancia de manejar los espacios naturales a nivel nacional, aunque en los hechos no se pudo avanzar en el nivel normativo.

Sin embargo, a nivel nacional se define en la Ley Forestal N.º. 15939 de 1987 la categoría de Parque Nacional como aquellos espacios que “serán destinados a fines turísticos, recreativos, científicos y culturales y no podrán ser sometidos a explotación salvo para preservar el destino de interés general que motivó su creación”.

<sup>48</sup> Soutullo, Álvaro; “Marco conceptual para la planificación de la conservación de la diversidad biológica: implicancias para el diseño de un sistema de áreas protegidas en Uruguay”; SNAP; setiembre de 2006.

<sup>49</sup> Adaptado de: ÁREAS PROTEGIDAS UN DESAFÍO EN EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL TERRITORIO. Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio. Instituto de Ecología y Ciencias Ambientales. Facultad de Ciencias. Universidad de la República.





En 1992, a través de la ratificación y firma del Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB), emanada de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), Uruguay se compromete a establecer sistemas nacionales de áreas protegidas; este acuerdo adquiere carácter de Ley en el año 1993 con la promulgación de la Ley N° 16.408. Luego de 10 años de discusión se promulga en el año 2000 la Ley N° 17.234 que declara de interés general la creación y gestión de un sistema nacional de áreas naturales protegidas como instrumento de aplicación de las políticas y planes nacionales de protección ambiental.

Posteriormente a la aprobación de la Ley y a los efectos de hacer operativa la norma el MVOTMA en conjunto con el MGAP comenzó el proceso de elaboración del Decreto Reglamentario. Luego de un amplio proceso de consulta que incluyó presentaciones ante la Comisión Técnica Asesora de Protección del Medio Ambiente (COTAMA, creada por Ley N° 16.112) y donde participaron distintos sectores públicos, privados, académicos y de organizaciones ambientalistas, se logró un texto que fue aprobado en febrero de 2005 como Decreto N° 52/005.

Cabe hacer una reflexión con respecto a los tiempos que llevó concretar un cuerpo normativo operativo que impulsara esta herramienta de gestión ambiental y territorial. La Ley estuvo casi 10 años en el Parlamento y el Decreto otros 5 en el ámbito del Poder Ejecutivo, lo que totaliza 15 años. Este hecho destaca las reticencias que aún existen en Uruguay respecto a la aprobación de normas jurídicas que potencial o realmente integran restricciones en los espacios rurales.

El lento proceso que culminó con la ley y puesta en marcha del actual SNAP fue el resultado de una débil conciencia, de carácter multicausal, por parte del Estado y la sociedad en su conjunto sobre la importancia de conservar espacios de valor natural y su potencial como factor de Ordenamiento Territorial. Entre algunas de las causas que podrían explicar esta situación cabe destacarse: (a) el elemento colonizador que relegó fuertemente a la cultura indígena desfavoreciendo la permanencia de una cultura autóctona fuerte que valorizara el territorio y sus ecosistemas nativos; (b) el proceso migratorio de principios del siglo XX (principalmente de la Europa mediterránea) a través del cual se consolidaron valores y atavismos

culturales vinculados al continente europeo en desmedro de una valorización de los sistemas nativos; (c) el fuerte perfil urbano de la sociedad uruguaya; actualmente más del 90 % de la población total vive en áreas urbanas (INE, 2004); (d) el sistema de tenencia de la tierra rural mayormente privado que dificulta establecer grandes espacios públicos protegidos; además cualquier iniciativa en este sentido, genera muchas veces una idea de falsa oposición entre conservación y desarrollo.

#### Nuevas concepciones y desafíos en áreas protegidas.

En el V Congreso Mundial de Parques de la UICN desarrollado en la ciudad de Durban en el año 2003 se amplía el rol de las áreas protegidas las cuales además de desempeñar un papel vital en la conservación de la biodiversidad, deben aumentar su contribución en los procesos de construcción de estrategias de desarrollo sustentable y de alivio de la pobreza (UICN, 2005). Cabe destacar además que con la consigna de este congreso “Beneficios mas allá de sus fronteras” se expresa la pertinencia de vincular e integrar a las áreas protegidas con sus territorios aledaños y los procesos de formación de los mismos.

La evolución conceptual entorno a las áreas protegidas determina un alto nivel de expectativas entorno a las mismas las cuáles además de constituirse en elementos del territorio que conserven efectivamente la diversidad biológica, deben contribuir al desarrollo local y a la integración armónica de distintos usos del suelo que en principio resultan antagónicos. En este contexto, es importante reconocer las dificultades y contradicciones que enfrenta la gestión de áreas protegidas, las que enmarcadas en el modelo de desarrollo hegemónico y en un contexto de degradación ambiental de carácter global (pérdida de hábitats, invasiones biológicas, cambio climático) deben construir experiencias exitosas de conservación de la biodiversidad y de desarrollo sostenible. En este sentido las áreas protegidas constituyen una oportunidad para avanzar en la construcción democrática de modelos sostenibles, involucrando a las sociedades en la protección de los ambientes que sustentan su vida mediante la integración de los factores económicos, ecológicos y éticos. ▶



## Bibliografía

Ghimire, K. and Pimbert, M. (1997) Social Change and conservation: an overview of issues and concepts. En: Social Change and Conservation. Ghimire, K. and Pimbert, M. Editores Earthscan Publication Limited. UK.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.

Naughton –Treves, L., Buck Holland, M. and Brandon, K. (2005) The role of protected areas in conserving biodiversity and sustaining local livelihoods. Annu. Rev. Environ. Resour. 30:219–52.

Quammen, D. (2006) El Futuro de los Parques. Una idea en peligro. National Geographic España. Octubre.

Santos, C. (2004) Historia de los Parques Nacionales Españoles. En La Red Parques Nacionales de España. Coordinadores: García, C., Asensio, B. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.

UICN. 2003 *Áreas Protegidas* En Latinoamérica - De Caracas a Durban. Un vistazo sobre su estado 1992 - 2003 y tendencias futuras. UICN Sur, Oficina Regional para América del Sur.

UICN. 2005 Beneficios más allá de las fronteras. Actas del V Congreso Mundial de Parques de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge Reino Unido. X+326pps.

#### Artículo 4.2: El Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Un instrumento para promover un desarrollo sostenible en todas sus dimensiones

Guillermo Scarlato y Álvaro Salazar

La construcción del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) se concibe como una política pública que debe contribuir al cuidado del ambiente y al desarrollo sostenible del país. En este artículo se presentan las bases sobre las que se desarrolla este proceso, la red física actual, las transformaciones agrícolas/agroindustriales y sus implicancias para la gestión de áreas protegidas, los aspectos metodológicos y primeros resultados de un trabajo de identificación de sitios prioritarios para la conservación y, finalmente, una referencia a la “hoja de ruta” para el futuro desarrollo del Sistema.

#### 1. Uruguay está construyendo un SNAP sobre bases modernas

Uruguay cuenta con áreas protegidas desde las primeras décadas del siglo 20. Sin embargo, es recién en el año 2000 que la sociedad uruguaya, a través de su Parlamento, aprueba con el apoyo de todos los sectores políticos, la ley N° 17.234, que declara de interés general la creación del SNAP. En 2005 se introducen algunos cambios a través de la ley N° 17.930 y se aprueba el decreto 52/005 que la reglamenta. Desde entonces instituciones públicas nacionales y departamentales, sociedad civil y privados han venido dando los primeros pasos en su concepción y construcción.

En cumplimiento de lo establecido en la ley del SNAP, la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) conduce este proceso. Pero también, con base en lo legalmente dispuesto, concurren en esta tarea otros organismos públicos, sociales y privados, procurando articular con otras políticas ambientales y de desarrollo económico, social, cultural y educativo.

La ley N° 17.234 define al SNAP como el conjunto de áreas naturales del territorio nacional, continentales, insulares o marinas, representativas de los ecosistemas del país, que por sus valores ambientales, históricos, culturales o paisajísticos singulares merezcan ser preservadas como patrimonio de la nación, aun cuando hubieran sido transformadas parcialmente por el hombre.

¿Qué ha cambiado entre el antes y el después de la puesta en marcha de esta política? En primer lugar, una concepción que entiende al SNAP como un instrumento para proteger valores naturales y culturales usándolos sabiamente. En segundo lugar, un paso significativo en el cumplimiento de compromisos asumidos a nivel nacional e internacional.

Esto tiene varias connotaciones:

- Las áreas protegidas no son cotos cerrados, aislados e intocados, sino espacios especialmente valiosos que se manejan y aprovechan de modo de aportar a su mantenimiento y su contribución a la conservación y el desarrollo sostenible dentro y fuera de sus propios límites. Son, por lo tanto, espacios con gente e integrados en el territorio.

- Las áreas protegidas son espacios donde operan regulaciones establecidas legalmente por el Estado pero en cuya concepción y gestión participan actores



sociales y privados. Son por lo tanto espacios donde se aplican disposiciones que establecen limitaciones a determinados usos o prácticas así como la promoción de otros, de modo de contribuir a un cuidado efectivo de los valores naturales y culturales que los fundamentan.

- En ese marco, las áreas protegidas son construcciones colectivas que requieren procesos fuertemente cimentados en el conocimiento científico-tecnológico y en la participación social.

- Las áreas protegidas deben gestionarse de modo que contribuyan a una distribución lo más equitativa posible de los costos y beneficios. Esto implica considerar no sólo los costos y beneficios convencionalmente incluidos en la contabilidad, sino los que derivan de los bienes y ecosistémicos que las áreas generen. E implica considerar los costos y beneficios a nivel privado y en el ámbito social.

¿Qué nos puede brindar un SNAP sobre estas nuevas bases? Un aporte al cuidado de recursos esenciales para la vida presente y futura, como el agua, el aire, el suelo, la vida animal, vegetal y microbiana. Oportunidades para valorizar nuestros productos y servicios en un mundo donde la calidad es un requisito cada vez más relevante y se asocia, en muchos casos, a la inocuidad y la naturalidad de los procesos. La posibilidad de legar a nuestros hijos muestras de un territorio con valores de naturalidad y con elementos culturales asociados al paisaje que nosotros hoy disfrutamos.

¿Por qué importa? Porque un SNAP debe formar parte de las políticas de desarrollo de un país moderno, serio y con visión estratégica.

- Porque la naturaleza tiene valor en sí misma y su cuidado es una responsabilidad ética.

- Porque los servicios ecosistémicos son los que sostienen las sociedades humanas.

- Porque la biodiversidad es parte de nuestro patrimonio cultural y está fuertemente ligada a la identidad nacional.

- Porque el desarrollo social y económico del país depende de su gente y de la forma en que nos relacionamos con la naturaleza.

En este sentido, las áreas protegidas proveen a la sociedad de una amplia gama de valores y beneficios:

- Aportan al cuidado de los recursos naturales y mantienen los ecosistémicos que brindan los ecosistemas, valores económicos que, si bien habitualmente no se contabilizan, son muy significativos para la economía y la calidad de vida.

- Son una herramienta clave para mitigar el cambio climático y contribuir a la adaptación al problema.

- Contribuyen a la ciencia, la innovación, la valorización de productos y servicios y la mejora de la competitividad. Las áreas protegidas son “laboratorios” para la generación de conocimientos, la creación, prueba y desarrollo de sistemas de producción y de prestación de servicios rurales sostenibles y extrapolables al resto del territorio, y para el desarrollo de modalidades de gobernanza de recursos compartidos.

- Promueven la generación de nuevas fuentes de ingresos y empleo, en especial para los jóvenes, en sitios apartados y con problemas de despoblamiento, contribuyendo al arraigo de la población en el territorio.

- Son atractores de turismo hacia las propias áreas y el país.

- Fortalecen la imagen del país (Uruguay Natural) y así contribuyen a su posicionamiento internacional.

- Son sitios privilegiados para la sensibilización y educación sobre los valores naturales y culturales, la importancia de su cuidado y su contribución al desarrollo sostenible.

- Dan cumplimiento a compromisos internacionales asumidos por el país, condición indispensable para mantener un adecuado posicionamiento y el flujo de cooperación internacional.

- Conservan la riqueza de los recursos genéticos aún inexplorados, con potencial futuro para obtener medicinas, alimentos y otros productos innovadores.

## 2. Las áreas ingresadas y en proceso

A partir del año 2008 se incorporaron al sistema nueve áreas (Quebrada de los Cuervos, Esteros de Farrapos e Islas del Río Uruguay, Cabo Polonio, Valle del Lunarejo, Localidad Rupestre de Chamangá, San Miguel, Laguna de Rocha, Cerro Verde e Islas de La Coronilla y Rincón de Franquía) y se avanzó en el proceso de ingreso de otras.<sup>50</sup>

<sup>50</sup> Consultar mapa en pág. 92 o en [www.sap.gub.uy](http://www.sap.gub.uy)



Las áreas incorporadas al sistema abarcan un total de 123.483 ha (0,39% de la superficie continental y marina y estuarina del país); 84.759 ha son terrestres (0,47% del total terrestre) y 38.724 ha son marinas (0,28% del total marino y estuarino).

## 3. Hacia un sistema eficiente de áreas protegidas<sup>51</sup>

El diseño e implementación de un sistema eficiente de áreas protegidas requiere una aproximación que sea: i) sistémica, cada uno de los elementos que participan o integran el sistema lo hacen por su contribución al éxito del mismo considerado en su conjunto, y ii) sistemática, cada paso en el proceso de planificación e implementación es parte de una secuencia lógica que tiene un objetivo general y objetivos parciales claros y definidos (Margules & Pressey, 2000).

El proceso de diseñar un SNAP comprende cuatro etapas de planificación: i) definición de objetivos de conservación medibles, ii) identificación de sitios a incorporar al sistema (para ello son claves los conceptos de representatividad, complementariedad y factibilidad), iii) diseño de las áreas protegidas (que implica definir sus objetivos, límites, categoría de manejo, etc.), y iv) planificación del manejo de las mismas (con planes de manejo, planes operativos y metas cuantitativas de gestión) (Margules & Pressey, 2000; Margules & Sarkar, 2007).

La identificación de sitios prioritarios a integrar al SNAP implicó cuatro fases:

1. Identificar los elementos de la biodiversidad del país que deberían formar parte del sistema y su distribución en el país;

2. Evaluar la protección que brindan a estos elementos las áreas que están en proceso de incorporación, e identificar los elementos prioritarios representados dentro de estas áreas;

3. Identificar un conjunto de nuevos sitios a incorporar al sistema para dar protección a los elementos actualmente no representados;

4. Identificar una secuencia de incorporación de sitios al SNAP.

Para el establecimiento de los objetivos de representación del SNAP se identificaron elementos de la diversidad del país a nivel de paisajes, ecosistemas y

especies (Noss, 1990). El proceso de identificación involucró a más de 80 especialistas en flora y fauna del país, y requirió la elaboración de un mapa preliminar de ecosistemas naturales.

Como parte de este proceso se identificaron más de 1000 especies autóctonas cuya persistencia en el país requiere de su protección dentro de áreas protegidas, y más de 30 ecosistemas y 50 unidades de paisaje a ser representadas dentro del SNAP. Para definir la distribución de los elementos de la biodiversidad se utilizó como unidad espacial las cartas topográficas escala 1:50.000 del Servicio Geográfico Militar (SGM). Para la primera etapa del desarrollo del SNAP se fijaron como metas: i) la creación de áreas protegidas en todas las unidades del paisaje del país, ii) la protección de al menos una población de cada una de las especies prioritarias, y iii) la conservación de al menos uno de los fragmentos de mayor tamaño de cada uno de los ecosistemas naturales del país.

Para la identificación de los nuevos sitios a incorporar al SNAP, además de la información de distribución de los elementos a representar se consideró el grado de naturalidad de los ecosistemas, las presiones sobre esos ecosistemas por cambios en los usos del suelo, y el grado de factibilidad de creación de áreas protegidas. Para integrar y analizar esa información se desarrolló un sistema informático de apoyo a la toma de decisiones que permite a su vez revisar la planificación en la medida que se avanza en el conocimiento o se incorporan nuevos criterios.

Una primera fase de trabajo permitió identificar 18 sitios o grupos de sitios involucrando 24 cartas 1:50.000 del SGM para su gradual incorporación al Sistema, a las que se agregan otras donde se recomiendan otras medidas de conservación.

## 4. La hoja de ruta para los próximos años

El diseño y desarrollo de la red física del SNAP es uno de los aspectos principales para la gradual construcción del sistema. Se cuenta hoy con un importante avance en esa dirección, al que habrá que incorporar otros elementos fundamentales, como la consideración de los servicios ecosistémicos que brindan las distintas áreas, su contribución a la conservación de valores culturales y –cuestión clave- la conectividad de las áreas entre sí y con el territorio en conjunto.

<sup>51</sup> Este apartado se basa en Soutullo et al, 2009 y Soutullo et al, 2010.





Este último aspecto es fundamental para que las áreas resulten realmente efectivas tanto en términos de conservación como de aporte al desarrollo sostenible en el conjunto del territorio.

Sin embargo, la construcción del SNAP involucra otros aspectos imprescindibles para que la red física se implemente y gestione de forma adecuada: mejora en aspectos institucionales y financieros, capacitación de recursos humanos, entre algunos de los más significativos.

En un contexto como el uruguayo, donde la mayor parte del territorio se encuentra bajo propiedad privada e incorporado a sistemas productivos, una cuestión clave es el desarrollo de formas de gestión con participación de los productores y pobladores involucrados. Asimismo, el diseño e implementación de instrumentos de incentivo a privados para la conservación.

Como resultado de un proceso de elaboración en el que intervinieron una diversidad de actores en los últimos años, en 2010 se aprobó por parte del MVOTMA un Plan de Mediano Plazo del SNAP<sup>52</sup>. Este plan contempla los principales desafíos de desarrollo del sistema para los próximos años, y es la base para la elaboración de una estrategia de largo plazo. Una hoja de ruta sobre cuya base continuar un proceso de construcción colectiva.

Uno de los compromisos asumidos en el Plan es continuar trabajando en el fortalecimiento de los procesos educativos como aspecto central de la sostenibilidad del SNAP. ▶

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brazeiro A, M. Achkar, A. Canavero, C. Fagúndez, E. M. González, I. Grela, F. Lezama, R. Maneyro, L. Bartesaghi, A. Camargo, S. Carreira, B. Costa, D. Núñez, I. da Rosa, C. Toranza. 2008. Prioridades Geográficas para la Conservación de la Biodiversidad Terrestre de Uruguay. Resumen Ejecutivo. Proyecto PDT 32-26.

Gudynas, E. 1994. Nuestra verdadera riqueza. Una visión de la conservación de las áreas naturales del Uruguay. Nordan.

Huber R.M. 1990. Plan para el establecimiento y manejo de un sistema de parques nacionales y áreas protegidas. Estudio Ambiental Nacional. OPP-BID-OEA.

Montevideo, Uruguay.

Margules, C. R. & R. L., Pressey. 2000. Systematic conservation planning. *Nature* 405:243-253.

Margules C. R. & S. Sarkar. 2007. Systematic Conservation Planning. Cambridge University Press.

Noss, R. F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4:355-364.

Paolino, C; Lanzilotta, B; Perera, M. 2010. Aportes para la definición de Áreas Protegidas. Proyecto “Fortalecimiento del proceso de implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay” (URU 06/G34) - DINAMA/MVOTMA/PNUD/GEF.

OPP-BID-OEA. 1992. Estudio Ambiental Nacional. Uruguay. OPP-OEA-BID, Washington D.C.

PROBIDES, 1999. Plan Director Reserva de Biósfera Baños del Este, Uruguay. UE-PNUD-GEF. Rocha, Uruguay.

Soutullo, A. & Bartesaghi, L. 2009. Propuesta de diseño de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas representativo y eficiente: prioridades territoriales y temporales para la creación de áreas protegidas. Serie documentos de trabajo N° 20. 34 pp. Proyecto “Fortalecimiento del proceso de implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay” (URU 06/G34) - DINAMA/MVOTMA/PNUD/GEF.

Soutullo, A; Bartesaghi, L; Berazategui, P; Clavijo, C; Díaz, I; Faccio, C; García, M; Gonzalez, E. 2010. Diseño especial del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay: sitios a integrar al sistema, prioridades de conservación en esos sitios y aportes a la protección de la biodiversidad fuera de área protegidas. Serie documentos de trabajo N° 24. 50 pp. Proyecto “Fortalecimiento del proceso de implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay” (URU 06/G34) - DINAMA/MVOTMA/PNUD/GEF.



## Para profundizar más en estos temas se pueden tomar como referencia los siguientes libros:

Achakar, M., Domínguez, A. y Pesce, Fernando; “Educación Ambiental, una demanda del mundo de hoy”; REDES, El Tomate Verde y Programa Uruguay Sustentable; Montevideo; 2007.

Costa, Beatriz y otros; “Guía de Educación Ambiental, Humedales del Santa Lucía”; SNAP-MVPTMA-Iniciativa Latinoamericana; Montevideo; 2007 (se puede bajar en la página: <http://www.snap.gub.uy/flash/index.html>).

Dudley, Nigel; “Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas”; UICN; Suiza; 2008 (PDF en: <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/PAPS-016-Es.pdf>).

García, J. y Nando, J; “Estrategias didácticas en Educación Ambiental”; Ediciones Aljibe; Málaga; 2000.

Melillo, Fernando; “Educación Ambiental, ideas y propuestas para docentes”; Jefatura de Gabinete de Ministros, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable; Argentina; 2011.

Vique, Inés y otros; “De Paisajes, de Vegetales y de Plantas”; Editorial Monteverde; Uruguay; 2011.

## Páginas de internet relacionadas:

Página del Sistema Nacional de Áreas Protegidas: <http://www.snap.gub.uy>:

Documentos de trabajo SNAP: [http://www.snap.gub.uy/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75&Itemid=111](http://www.snap.gub.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=111)

Blog de la Asociación Uruguaya de Guardaparques : <http://guardaparquesuruguay.blogspot.com/>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: <http://www.pnuma.org>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: <http://www.iucn.org/es>

Área de Protección Ambiental Rincón de Franquía – B Unión: <http://www.rincondefranquia.blogspot.com>

Iniciativa Latinoamericana: <http://www.inlatina.org>

Video de títeres sobre soja y diversos documentos relacionados con los agrocombustibles entre otros. <http://www.bios.org.ar/recursos.htm>

Contiene sugerencias para armar la mochila en las salidas de campo: <http://www.expedicionuruguay.com.uy/notas.php>

Contiene el libro de ambiente costero y el proceso del proyecto: <http://arenasdelacosta.blogspot.com/>

Centro de Estudios, Análisis y Comunicación del Uruguay (Educación Ambiental): <http://www.ceadu.org.uy>

Ra pal – Uruguay. Red de acción en plaguicidas y su alternativa para América Latina: <http://www.rapal-uruguay.org>

Grupo de Estudio y Reconocimiento Geográfico del Uruguay: <http://www.gerqu.org.uy/>

Rescate de Fauna Marina: <http://www.socobioma.org/socobioma/articulo.asp?f=orria&f2=nada2011>

Centro de Investigación y Conservación Marina: <http://cicmar.org/>

Página del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable con enlaces a sitios de divulgación: <http://iibce.edu.uy/sitiosdedivulgacion.htm>

Fichas de área protegidas editadas por El País: [http://mnhn.gub.uy/innovaportal/v/4674/12/mecweb/areas\\_protegidas\\_el\\_pais\\_2010?leftmenuid=4674](http://mnhn.gub.uy/innovaportal/v/4674/12/mecweb/areas_protegidas_el_pais_2010?leftmenuid=4674)

Sitio oficial de la Administración de Parques Nacionales de Argentina: <http://www.parquesnacionales.gov.ar>

Sitio oficial del Sistema Nacional de Parques Nacionales de Costa Rica: <http://www.sinac.go.cr/>

<sup>52</sup> Disponible en [www.snap.gub.uy](http://www.snap.gub.uy)



#### Áreas ingresadas y en proceso de ingreso

Cabe destacar que el estado de situación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas es muy dinámico y el mapa se encuentra actualizado a mayo de 2013, por lo cual recomendamos consultarlo on-line en la página del SNAP ([www.snap.gub.uy](http://www.snap.gub.uy)), en donde además se encuentran fotografías y descripciones de las áreas.

#### Ficha 4.1: Especies exóticas invasoras, cada cosa en su lugar

Gabriel Calixto

Tras largos y constantes procesos de adaptación, evolución y sucesión ecológica, en el Uruguay se fueron consolidando distintos ecosistemas nativos o ambientes naturales, en los que se puede afirmar que a pesar de su heterogeneidad existen al menos dos características que comparten: alta diversidad biológica y gran complejidad.

Ambas características son claves para el mantenimiento de las relaciones ecológicas que ocurren en ellos, así como también de los ecosistémicos que nos brindan y dependen de los delicados y dinámicos equilibrios que se establecen en las comunidades, así como también de los factores ambientales que limitan y/o potencian las poblaciones que habitan en cada lugar.

Lamentablemente varias son las formas en la cual los estilos de vida de nuestra civilización actual ocasionan modificaciones a estos procesos. Directamente se pueden talar o quemar esos bosques para vender la madera o propiciar el desarrollo de diversas prácticas agropecuarias, pero también pueden ser acciones involuntarias los que provocan severos daños en los ecosistemas nativos.

Plantar en un jardín un árbol, arbusto u otra planta puede ser considerado como algo que no atenta contra la conservación de la naturaleza autóctona, por más que sea exótico<sup>53</sup>. Incluso hasta no hace muchos años (década de los 80' y 90') se veía por televisión distintas personalidades plantando cada 5 de junio un árbol, en general exótico. Si se trata de una araucaria, una magnolia o un rosal seguramente no van a ocasionar problemas en los ecosistemas cercanos, pero si plantamos una ligustrina (*Ligustrum lucidum*), espino de fuego o crategus (*Pyracantha coccinea*), espina de cristo (*Gleditsia triacanthos*)<sup>54</sup>, acacia común (*Acacia saligna*), acacia negra (*Acacia melanoxylon*), morera (*Morus alba*), zarzamoras

(*Rubus sp.*), madreselva (*Lonicera sp.*) o álamo blanco (*Populus alba*), entre otras especies invasoras<sup>55</sup>, por sus formas de reproducción, dispersión y adaptación, seguramente invadan los bosques nativos próximos, desplazando a las poblaciones de árboles autóctonos, disminuyendo así la diversidad biológica y la complejidad del ecosistema.

Otras plantas como la margarita de piria (*Coleostephus myconis*), mamíferos como el jabalí (*Sus scrofa*), peces como los esturiones (*Acipenser sp.*) y las carpas (*Cyprinus carpio*) o moluscos como el mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*), entre otros, son también ejemplos de seres vivos que una vez introducidos, intencional o accidentalmente, provocan daños irreparables en los ecosistemas naturales o agropecuarios.

Todos podemos realizar aportes para garantizar que las especies autóctonas, que evolucionaron tras un largo camino de adaptación e interacciones con esta tierra y nos proporcionan enormes beneficios, continúen teniendo un espacio habitable en lo que desde hace muchos años es su lugar en el mundo.

Identificar principalmente las especies de plantas invasoras, ya que la mayor parte de los uruguayos solamente va a poder controlar lo que planta o no en su jardín, es muy importante a efectos de iniciar lo más rápido posible una campaña a nivel nacional con el fin de su erradicación.

Hoy en las aulas se cuenta con herramientas informáticas que hacen posible buscar las especies exóticas invasoras (por lo menos las mencionadas en esta ficha o consultar la base de datos de especies exóticas invasoras en el siguiente link: [http://inbuy.fcien.edu.uy/fichas\\_de\\_especies/BasedeDatosdeEElenUruguay-Brugnolietal2009.pdf](http://inbuy.fcien.edu.uy/fichas_de_especies/BasedeDatosdeEElenUruguay-Brugnolietal2009.pdf)), identificarlas junto a los alumnos y evitar su propagación involuntaria. Es un paso importante que todos podemos dar en nuestras clases. ▶

<sup>53</sup> "Especie exótica: es aquella que ha sido introducida por los humanos, sea en forma voluntaria, intencional o involuntaria, accidentalmente. Se las denomina también foráneas, alóctonas o alienígenas" Vique, I. et. al. (2011).

<sup>54</sup> No confundir con *Gleditsia amorphoides* o corondá, que también es llamada espina corona, tiene espinas similares a la invasora *G. triacanthos* en el tronco, pero cuyo fruto es más chico (chaucha de color marrón). Es muy común en los bosques del Queguay por ejemplo.

<sup>55</sup> "Especie invasora: se trata en general de especies naturalizadas, que se reproducen y se diseminan fácilmente, compitiendo con especies nativas a las que desplazan, constituyendo una de las causas de extinción de las mismas, así como de la alteración de los ecosistemas que colonizan" Vique, I. et. al. (2011).





## Ficha 4.2: Oficios y áreas protegidas

Gabriel Calixto

A lo largo del tiempo los humanos se han relacionado con su entorno de muchas formas. Alimento, refugio, vestimenta, medicina, recreación y sitios de cultos son algunos de los beneficios que la naturaleza brinda. Muchas personas se han especializado en una u otra tarea dentro de los grupos sociales, originando así maneras de utilizar los bienes naturales que pueden ser llamados como “oficios”, pero que si lo vemos desde una óptica más amplia se constituyen como verdaderas formas de vida.

En nuestros días y a pesar del alto porcentaje de la población que vive en las ciudades, persisten diversos oficios directamente vinculados con áreas silvestres.

Junqueros (foto 4.4), pescadores artesanales (foto 4.5), carreros que transportan leña de monte, arena u otros recursos, nutrieros, yuyeros, camaroneros y

tantos otras personas que en general viven en contacto directo con distintos ambientes y extraen sus recursos, establecen formas de ser y estar en esos lugares, constituyéndose como parte importante de la diversidad cultural del país.

Con la presión ejercida sobre los ecosistemas de nuestro país, es necesario que en las áreas protegidas estas actividades sean reguladas, respetando la capacidad de carga<sup>56</sup> de cada lugar, así no solamente se conservarán las características de los ambientes, sino también se garantizarán las fuentes de sustento, de todas aquellas familias que desempeñan oficios como los antes mencionados.

El uso de la naturaleza siempre debe estar acorde a la capacidad de carga, renovación y/o recuperación de los ecosistemas, siendo ésta la forma más segura de satisfacer nuestras necesidades actuales y futuras. ▶



Fig 4.4. Junquero. (F: Hiroko Oshima)



Fig 4.5. Pescador artesanal. F: SNAP

<sup>56</sup> Se refiere al límite de extracción, uso, contaminación u otras presiones que pueden realizarse sobre los ecosistemas, sin que pongan en peligro las especies que lo pueblan ni las condiciones ambientales que poseen. No es un límite preciso y tampoco estático, sino que en general difícilmente pueda conocerse con exactitud y varíe a lo largo del tiempo.

## A continuación se presentan algunos puntos del Programa de Educación Inicial y Primaria relacionados con las temáticas abordadas en el capítulo IV

### NIVEL 3 AÑOS:

Área del Conocimiento Social.

### GEOGRAFÍA:

El reconocimiento y usos de recursos ambientales. El agua.

### NIVEL 4 AÑOS:

Área del Conocimiento Social.

### GEOGRAFÍA:

El espacio cercano.

### NIVEL 5 AÑOS:

Área del Conocimiento Social.

### GEOGRAFÍA:

La comunidad local y sus relación con otros espacios.

### CONSTRUCCIÓN DE CIUDADANÍA:

La resolución de conflictos.

### 1º AÑO – GEOGRAFÍA:

Los recursos hídricos locales: Los usos e impacto social.

### 2º AÑO – GEOGRAFÍA:

Los recursos edáficos: La preservación y/o erosión de los suelos por la acción del hombre.

### 3º AÑO – GEOGRAFÍA:

La protección de los recursos edáficos e hídricos.

Las acciones de preservación ambiental: el uso y protección de nuestra riqueza ictícola en lagunas, arroyos, ríos y océanos.

### 5º AÑO – BIOLOGÍA:

El ambiente y la salud:

- » Las áreas protegidas
- » La forestación
- » La protección de flora y fauna

## Algunos caminos recorridos

### Sugerencias Metodológicas

La educación ambiental en general y educar para la conservación en particular, requiere que los docentes tengamos en cuenta:

Cambiar actitudes, conductas o valoraciones, relacionados con factores sociales, económicos y culturales, no es una tarea que se pueda abordar en una clase aislada, se requiere tiempo, interdisciplinariedad y trascender al salón de clases.

Como todos vivimos en una sociedad que alienta la presión excesiva sobre las áreas silvestres mediante el poco cuidado de los bienes naturales, no por obvio debemos dejar de recordar que los cambios inician por nosotros mismos como personas, de esa forma los mensajes son mejor reconocidos por los alumnos. A partir de allí participar a nuestros estudiantes en el conocimiento, valoración, respeto y propuesta de acciones para la conservación del patrimonio natural del país va a presentarse con mayor validez, máxime si el cuerpo docente y no docente de una institución educativa se muestra en su conjunto acorde a estos fines, aportando cada uno desde su rol. A su vez el tiempo que le debemos dedicar a estas temáticas es el mayor posible.

Evidentemente que planificar muy bien una salida al Valle del Lunarejo, Quebrada de los Cuervos, Esteros de Farrapos, Laguna de Rocha, Bosque de Ombrúes o cualquier otra área protegida y significativa del país, aumenta la probabilidad de provocar ese cambio que se logra en contacto directo e íntimo con la naturaleza, cuando se ven desbordados nuestros sentidos, emociones y sensaciones, cuando nos decimos: “este ambiente no puede desaparecer”, cuando entendemos que somos parte de él y que en realidad nos estamos conservando a nosotros mismos...

Pero si no logramos concretar la coordinación o la receptividad adecuada a efectos de abordar en conjunto con nuestros colegas, el trabajo y la diversidad de temáticas que nos propone la currícula limita las posibilidades de tiempo, podemos de todas formas trazarnos objetivos acordes a esa situación. Que nuestros alumnos aprendan a reconocer 10 especies de seres vivos autóctonos, preferiblemente de la zona, sus funciones en el ambiente, cómo las afectan ciertas actividades humanas y qué podríamos hacer para facilitar su conservación, puede ser más valioso de lo que parece.

Lograr acciones concretas en relación a la conservación es muy importante y en general no es difícil motivar a los niños a hacer cosas. Participar en campañas a efectos de fomentar que en los jardines del barrio se siembren especies autóctonas (o por lo menos no aquellas exóticas invasoras), divulgar los ecosistemi-



cos que brindan los ecosistemas silvestres cercanos, controlar especies exóticas en áreas protegidas o zonas próximas a ellas, denunciar delitos ambientales que se identifiquen (por contaminación de hábitat, venta de especies silvestres en ferias, etc.), difundir resultados de investigaciones o trabajos en relación a la conservación entre los compañeros de la escuela y/o la comunidad, etc.

También debemos tener en cuenta que, como se ve en el mapa de ubicación (página 92), las áreas protegidas representan una pequeña porción del territorio. Tomando los conceptos de ecología del paisaje podríamos decir que son pequeñas manchas dentro de una gran matriz de zonas no destinadas específicamente a la conservación, sino a distintos usos, la mayoría de ellos incluso confrontados, como muchas prácticas agropecuarias, industriales, asentamientos humanos, emprendimientos mineros, entre otros. Desde la educación formal, educar para hacer posible la conservación de la naturaleza autóctona implica destinar esfuerzos para conocer, valorar y realizar acciones relacionadas a la protección de esos espacios, pero también debemos enfocarnos a que la matriz sea menos hostil para el desarrollo de la diversidad biológica. Las áreas protegidas aisladas, insertas en territorios cuyos usos no son sustentables, tienen como destino la desaparición.

En Uruguay la gran mayoría de las escuelas no están situadas dentro de áreas protegidas, por lo tanto los docentes trabajarán cotidianamente en esa matriz. Ubicándonos desde esta perspectiva resulta de igual o mayor importancia trabajar con los alumnos todo lo que se pueda hacer por la conservación de la diversidad biológica fuera de las áreas protegidas, aunque percibiendo que en realidad actuar sobre una parte del territorio implica afectar otras. Por tales motivos presentamos algunas líneas de acción en dos grandes grupos, no excluyentes y muy vinculados, pero que evidencian que se pueden hacer muchas cosas por las áreas protegidas y fundamentalmente por la conservación, por más que actuemos lejos de esos espacios geográficos específicos.

### Sobre, para y en las áreas protegidas

Trabajar áreas protegidas no refiere exclusivamente a visitarlas, aunque volvemos a insistir que las salidas de campo son insustituibles. Si bien no vamos a profundizar en aspectos organizativos, limitaciones económicas que surgen, fundamentalmente por el

costo del transporte y en la necesidad de incluir a la salida como parte de la planificación anual, evitando que sea algo “descolgado”, aprovechando al máximo su valor didáctico, si pretendemos referirnos a un aspecto fundamental: no hay motivos didácticos, pedagógicos o fines educativos que justifiquen extraer elementos de la naturaleza con grupos de primaria. La postura en Educación para la conservación siempre debe basarse en el respeto a la vida en todos sus niveles de organización.

En nuestros días podemos utilizar las nuevas tecnologías que están al alcance de casi todos los grupos (XO, celulares con cámara y grabadora, cámaras de fotos, etc.), sin olvidar la libreta de apuntes y/o planillas que se pueden elaborar, para realizar registros, sin la necesidad de arrancar hojas o ramas para hacer herbarios, coleccionar animales o extraer muestras de suelos, agua, rocas u otros elementos para verlos en el salón. Más allá del perjuicio, significativo o no, que se le ocasione al ecosistema con esas acciones, lo más importante es la contradicción que generamos frente a nuestros alumnos si visitamos un área y además de contemplar, observar, interpretar, registrar y conocer, también nos llevamos “partes” de ese lugar.

Independientemente de las salidas, en el aula escolar se puede realizar observación y análisis de fotografías, artículos, videos, juegos, etc., con la finalidad de incluir la temática de la mejor forma posible.

### Pensando en la matriz

Trabajar pensando en la matriz, o sea en orientar acciones tendientes a la conservación de la naturaleza fuera de las áreas protegidas, propicia el poder partir de la vida cotidiana de los alumnos. Todos, sin importar dónde vivimos, ejercemos en mayor o menor medida presión sobre la naturaleza, entre otras cosas mediante el consumo. En este sentido se puede afirmar que trabajar consumo responsable, uso racional de agua y energía o disminución de la generación de desperdicios es también una forma de disminuir lo que la sociedad le exige permanentemente a la naturaleza.

Cuando hablamos de biodiversidad autóctona, podemos hacer hincapié en las acciones que evidentemente inciden sobre su conservación, por ejemplo:

- Muchas veces se ocasiona un daño enorme en los ecosistemas naturales cercanos con el sólo hecho de plantar una ligustrina o cualquier otra especie exótica

invasora en nuestro jardín.

- Elegir hacer un asadito con leña de monte no solamente es más costoso desde el punto de vista económico sino ambiental.
- Dejar espacios de exclusión para el juego de los niños en el patio de la escuela, nos demuestra que muchas especies comienzan a aprovecharlos.
- Evitar el uso de especies silvestres como mascotas o aquellas exóticas que fomenten el tráfico de animales.
- Incentivar el gusto por actividades no extractivas y/o contemplativas del paisaje como la fotografía, la observación, el dibujo o la descripción de seres vivos o ambientes.
- No consumir carne de especies autóctonas, siempre que no sea de necesidad para subsistir. (y en ese caso respetar tamaño, género, épocas de cría, etc. para que se mantenga el recurso).
- Los peces también son animales a conservar. Pescar indiscriminadamente por diversión ocasiona problemas en sus poblaciones. (es necesario tener en cuenta el lugar en el que se pesca, la época, el método utilizado, tamaño de presa, etc.).
- La mayor parte de los animales que consideramos peligrosos no lo son. Por el contrario casi todas las arañas, culebras, tortugas, sapos y ranas, entre otras, nos benefician realizando el control de muchas plagas naturalmente. Conocer a las especies que sí pueden ser peligrosas es importante para evitar riesgos.

### Vinculando la matriz y las áreas protegidas

Como sistemas abiertos, las áreas protegidas están en permanente intercambio con la matriz. Podemos identificar con nuestros alumnos esas relaciones e intercambios, tanto positivos como negativos, por ejemplo:

- Polinizadores que viven en las áreas protegidas y favorecen cultivos.
- Agua que se conserva en las áreas protegidas y se utiliza para riego o consumo.
- Turismo en áreas protegidas que brindan fuentes de trabajo a vecinos.
- Reproducción y alimentación de aves u otras especies migratorias.
- Herbicidas u otros agrotóxicos que se utilizan en la matriz y afectan a las áreas protegidas.
- Especies exóticas que se introducen en la matriz y se comportan como invasoras en las áreas protegidas.

- Extracción de especies, leña u otros materiales de las áreas protegidas ilegalmente.

Estos son algunos ejemplos de relaciones existentes entre las áreas protegidas y su entorno o matriz y que pueden involucrarnos directamente, identificándonos entonces como actores influyentes, aspecto que debemos tener en cuenta a la hora de planificar nuestras clases.

### En síntesis

Ya sea trabajando directamente la temática de áreas protegidas o hacerlo pensando en la matriz, es importante partir de preguntas que nos ayuden a planificar nuestras actividades. Algunos ejemplos pueden ser: ¿con qué especies de seres vivos autóctonos conviven? ¿de cuántas conocen el nombre común? ¿qué especies exóticas conocen? ¿son más las autóctonas o las exóticas? ¿cómo valoran esas especies? (tanto autóctonas como exóticas) (cómo se relacionan con ellas? (usos, caza, mascotas, miedo, indiferencia, asombro, cariño, etc) ¿saben lo interdependientes que somos con el resto de los seres vivos? ¿conocen en qué cuenca hidrográfica están su casa y escuela? ¿saben sobre qué tipo de suelos están parados o existe debajo el cemento? ¿tienen idea cuándo fue la última luna llena? ¿y la siguiente? ¿reconocen de qué parte de la naturaleza provienen todos los objetos que consumen o utilizan? ¿creen que si llueve hay mal tiempo? (como dicen en los informativos) ¿saben qué es un área protegida? ¿las han visitado? ¿les gustaría? ¿saben si hay alguna cerca?

No se trata de realizar estas preguntas textuales con nuestros alumnos. Son tan solo ejemplos de interrogantes que nosotros nos haríamos, siendo la búsqueda de las respuestas o la forma en cómo las encontremos un desafío para cada docente. Dichas respuestas nos pueden orientar la planificación de una intervención didáctica posterior. Claro está que cada uno deberá responderlas primero. ▶





Yapa



Capítulo IV  
Conservación,  
educación y áreas  
protegidas



Capítulo IV  
Conservación,  
educación y áreas  
protegidas



Yapa

## Ejemplo de Metodología

Ya que la educación ambiental es un proceso complejo que apunta a modificar actitudes, formas y estilos de vida, así como intenta estimular un cambio en la postura ética de los seres humanos, no resulta sencillo sintetizar una metodología que nos oriente a la hora de planificar actividades tendientes a su concreción.

Es por eso que presentamos el siguiente cuadro a manera de ejemplo que puede orientarnos en tal sentido.



Agrupamiento Escolar "De las Sierras", Paisaje Protegido Quebrada de los Cuervos. Banco de imágenes de SNAP.

### La metodología para desarrollar la educación ambiental se concreta en:

1. Motivación: Para conseguir que sea motivador ha de satisfacer una necesidad, por lo que se deberá conocer los niveles cognitivos y las necesidades o intereses del grupo al que vaya dirigido (...) Conocidos los intereses se deberá proceder a la selección del tema a desarrollar, mediante la discusión del grupo y en algunos casos aportando una primera información con la ayuda de medios audiovisuales o bibliográficos.
2. Investigación: El estudio de la problemática<sup>57</sup> seleccionada deberá plantearse con una metodología activa, que fomente la creatividad y la actitud científica, y con un carácter interdisciplinar (...) El planteo de la investigación deberá propiciar las actuaciones en equipos, fomentando las discusiones e intercambio de pareceres en un ambiente de tolerancia y flexibilidad.
3. Exposición de resultados: Los resultados obtenidos deben plasmarse en un dossier o documento en el que se sistematice toda la información utilizada y recoja el tratamiento de los datos y la bibliografía utilizada (...) Como en cualquier investigación es necesario que la comunidad conozca los resultados, por ello deben ser elaborados en algún documento y expuestos al resto de los compañeros.
4. Acción: Se ha insistido repetidas veces en la importancia que tiene la acción en la educación ambiental. Para ello se deberá, en la medida de las posibilidades del grupo, iniciar alguna actuación que implique a los que han participado en la realización de la investigación...
5. Evaluación: En la evaluación de los programas de educación ambiental se incidirá básicamente en las actitudes, que fundamentalmente determinan la conducta de las personas (...) El proceso evaluativo debe enmarcarse en un proceso de crítica de la realidad escolar social con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la comunidad educativa dentro de pautas de desarrollo sostenible...<sup>58</sup> ▶

<sup>57</sup> Recordar que no siempre se debe partir de un problema ambiental, sino también de otras situaciones ambientales en general.

<sup>58</sup> García y Nando; "Estrategias Didácticas en Educación Ambiental"; Ed. Aljibe; Málaga; 2000.

## Artículo 4.3: ¿Los maestros pueden incentivar la conservación de la naturaleza?

Juan Carlos Gambarotta - Guardaparque

Los maestros, junto con nuestros padres son las personas que más influyen en la formación de los niños. Son también cruciales en la impronta que en cierta forma va a repercutir a lo largo de todas nuestras vidas. ¿Quién no recuerda a sus maestros?

La sociedad a lo largo del tiempo ha ido variando las asignaturas y las habilidades o destrezas que debían ser enseñadas a los niños para que éstos al crecer pudieran contar con lo esencial para poder vivir.

Cuando éramos cazadores se nos enseñaba de chicos a practicar con arco y flecha etc. Mucho más tarde se comenzó a dar importancia a los conocimientos que sin ser cruciales para la vida, contribuían a que quien los tenía fuera considerado culto y había que saber francés y el nombre de los dioses griegos.

Pero ahora el hielo de los polos y de las montañas se está derritiendo, no solamente hay miles de especies en extinción sino cientos de ecosistemas en peligro, hay más gente mal alimentada que hace cien años, el fondo del mar tiene millones de toneladas de plástico...

O sea, nos falta aprender a vivir de una forma que permita que podamos seguir existiendo dentro de cien años.

Creo que fue Goethe quien dijo: "Lo importante no es saber dónde estamos, sino saber hacia dónde vamos".

No estamos haciendo una buena gestión de lo que tenemos y hay que cambiar la forma de ver las cosas sin lo cual no habrá cambio de actitud en la gente. Ya no puede considerarse culta a la persona que sigue desconociendo como incide su forma de vida en el estado del Planeta Tierra.

Y ahí es donde el rol de los maestros en la educación para la conservación de la naturaleza más que ser bienvenido es absolutamente imprescindible.

Si bien a unos nos costó más que a otros, todos al salir de la escuela sabíamos hacer cuentas, leer y escribir, algo de historia le queda al más desatento

de los niños y algo de geografía también. Por eso sin lugar a dudas algo de conciencia conservacionista también les quedará.

Por otro lado, ya se habla del tema en las escuelas: lo que está faltando es la vivencia. ¿Cómo se hace la vivencia literaria? Leyendo un buen libro o cuando los niños mismos escriben sus propios cuentos. ¿Y cómo se hará la vivencia conservacionista? Cuando los niños TENGAN que salir al campo a tener sus propias vivencias allí. La verdadera educación para la vida DEBE incluir frecuentes salidas al campo, porque solo en el campo se puede vivir el campo.

Uruguay fue ejemplo en el mundo al ser el primer país en contar con una computadora para cada niño, ahora hay que facilitar que esos mismos niños tengan la experiencia de pasar al menos algunas horas en diversos ambientes naturales. Al pasar unas horas en el campo, en el monte, al lado de un arroyo o en los médanos, los niños se enriquecerán emocionalmente y solo es apelando a las emociones que se suscitarán los cambios, no con la sola información.

¿Pero qué pueden hacer los niños? Pueden negarse a aceptar bolsas de plástico en los comercios, las mismas que terminan atragantando a miles de tortugas marinas cada año, pueden ayudar a reforestar montes naturales ya alterados, pueden combatir plantas exóticas invasivas, pueden ayudar a frenar la creciente venta de animales silvestres que se ha favorecido con Internet y más que nada cuando crezcan podrán hacer mucho más.

Pero eso solo sucederá si cuentan con los necesarios líderes y esos líderes perfectamente podrían ser los maestros, deberían ser los maestros, porque son ustedes los que conocen a cada chico y conviven con ellos cuatro o más horas al día. ¿Coinciden conmigo? ¿Buscamos la forma de llevar a los niños al campo? ▶



Baúl



Capítulo IV  
Conservación,  
educación y áreas  
protegidas



Baúl

Juego foto-aventura:  
<http://www.ceibal.edu.uy/Juegos/Paginas/Fotoaventura.aspx>

Juego rescate de especies en peligro:  
[http://activism.greenpeace.org/eco\\_quest](http://activism.greenpeace.org/eco_quest)

Más juegos de Greenpeace:  
<http://www.greenpeace.org/international/en/multimedia/multimedia-archive/games>

Recurso didáctico sobre el Sistema Nacional de Áreas Protegidas:  
[http://www.ceibal.edu.uy/contenidos/areas\\_conocimiento/cs\\_naturales/100304\\_areas\\_protegidas\\_pizzolanti/uruguay\\_y\\_sus\\_reas\\_protegidas.html](http://www.ceibal.edu.uy/contenidos/areas_conocimiento/cs_naturales/100304_areas_protegidas_pizzolanti/uruguay_y_sus_reas_protegidas.html)

Cortos de áreas protegidas:  
<http://proyectoquebradasdelnorte.blogspot.com/p/videos.html>

<http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=205023> (Quebrada de los cuervos)

<http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=2050235> (Humedales del Santa Lucía)

<http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=2050239> (Valle del Lunarejo)

<http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=204960> (Cerro Verde)









