

# **La educación ambiental en un Proyecto de Manejo Sostenible de Camélidos Silvestres (Proyecto MACS).**

Bibiana Vilá\* y Javier García Gomez\*\*  
Proyecto MACS

*\*Universidad Nacional de Luján, ruta 5 y 7 (6700) Luján, BsAs, Argentina. E-mail: blvila@mail.unlu.edu.ar*

*\*\*Unidad de Investigación de Educación Ambiental, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Valencia. Apartado de Correos 22045, 46071 Valencia (España). E-mail: Javier.Garcia-Gomez@uv.es*

## **1.- Introducción**

Existen numerosos proyectos de desarrollo sostenible, problemáticas medioambientales y uso racional de los recursos naturales en diversas regiones latinoamericanas. Algunos de estos ya finalizados muestran un desfase entre los objetivos, el trabajo realizado y las consecuencias a largo término de los mismos, donde preocupantemente se ve una dilución temporal y falta de sostenimiento. En el análisis de estos proyectos ambientales, podemos identificar muchas veces, diseños impecables, equipos técnicos bien formados y buen manejo de datos y acciones, por lo que preocupa entonces el poder determinar las causas de la pérdida de interés a largo término de los mismos cuando en su accionar demostraron viabilidad y relativo éxito. Nuestra hipótesis al respecto es que el efecto a largo plazo de un proyecto de sustentabilidad se basa principalmente en la calidad de la educación ambiental subyacente al mismo. Esta educación ambiental es la que transforma al “receptor” (generalmente los pobladores locales) del proyecto de sustentabilidad en “actor” y responsable del mismo.

Es por eso que frente al planteo de un nuevo proyecto de investigación basado en un ecosistema único de Latinoamérica (el altiplano o puna), quisimos desde el inicio que esté vertebrado por cursos y acciones de educación ambiental. La situación ambiental en la que se basa el proyecto le otorga las clásicas características de: 1) situaciones que conllevan riesgos y mucha incertidumbre, 2) hay numerosos valores en disputa, 3) lo que está en juego es alto, 4) algunas decisiones son urgentes (Funtowicz y Ravetz 1993).

El proyecto “Utilización económica sustentable de camélidos silvestres sudamericanos: Estrategias para el mejoramiento de la productividad rural en las comunidades pastoriles de Latinoamérica”, (MACS: manejo sustentable de camélidos silvestres), pretende ofrecer soluciones para una gestión sostenible de los camélidos. Para ello se ha constituido un grupo multidisciplinario de expertos (biólogos, ingenieros agrónomos, educadores, veterinarios, antropólogos, economistas) con el fin de establecer una base científica de conocimiento en la que se pueda fundamentar un verdadero sistema sustentable de manejo de camélidos silvestres (principalmente vicuñas).

El proyecto está financiado por la Unión Europea y está dividido en diferentes grupos de trabajo, con responsables en diversos países, si bien el grupo de investigación es amplio, los responsables de las tareas a realizar y las

instituciones correspondientes se incluyen en el cuadro 1. El proyecto tiene una duración de cuatro años desde finales del 2001 al 2004.

**CUADRO 1**

INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE
Macaulay Land Use Research Institute ( Escocia)	Dr. Iain Gordon (coord.)
Centre for Development and the Environment ( Noruega)	Dr. Desmond McNeill
Universidad de Valencia ( España)	Dr. Javier García Gómez
Universidad de Giessen (Alemania)	Dr. Gerhard Schuler
Pontificia Universidad Católica ( Chile)	Dr Cristian Bonacic
Universidad de Luján (Argentina)	Dra. Bibiana Vilá
Conopa (Perú)	Dra. Jane Wheeler
Johnston´s of Elgin ( Escocia)	Mr. James Sugden

De alguna manera lo que se intenta en el MACS es similar a lo que Fourez 1997 denomina "islotte interdisciplinario de racionalidad" definido como: inventar frente a un problema, una modelización adecuada, suficientemente simple, pero utilizando conocimientos provenientes de diversas disciplinas - y también de saberes de la vida cotidiana- indispensables en las prácticas concretas.

Un proyecto como el MACS, que mira simultáneamente a las vicuñas y a las personas, al ambiente y al mercado de fibras especiales, a la biodiversidad y a la economía familiar de los puneños, debe incorporar aspectos de educación ambiental que garanticen que sus resultados no queden aislados entre expertos y que por otro lado identifique la relación entre las vicuñas y los actores sociales involucrados en la enseñanza de la zona (maestros y niños andinos) ya que son promotores de valores y actitudes ambientales.

Para que el proyecto MACS tenga la interiorización necesaria en las comunidades claves donde se lleva a cabo, es necesario que el programa de educación ambiental articule los resultados de investigación con los pobladores locales donde el proyecto intenta tener impacto a largo plazo.

## **2.- Descripción de la situación.**

La Puna o altiplano es un ecosistema único de América del Sur que abarca el norte de Chile, parte de Bolivia, el sur de Perú y el noroeste de Argentina. Estas áreas se caracterizan por su elevada altitud (mayor de 3500 metros) y su relieve de montaña que incluye mesetas de altura y suaves valles. Su geomorfología es compleja e incluye sierras, salares, valles, cuencas endorreicas con lagunas y amplias superficies de erosión. Tiene un gradiente de humedad de Norte a Sur y en las zona de Argentina es un semidesierto de altura, en el que llueve aproximadamente entre 150 y 300 mm. por año, en forma estacional de Diciembre a Marzo.

La Puna es muy fría, tiene grandes amplitudes térmicas diarias y debido a la altitud existe una disminución de aproximadamente el 50% de oxígeno en la atmósfera.

Los vegetales puneños están adaptados a este ambiente de aridez, no hay árboles, sólo pastos y arbustos. La comunidad vegetal toma forma de estepa

siendo el tipo de estepa variable en función de condiciones microclimáticas (arborescente, herbácea, halófila o sammófila). Los vegetales muestran adaptaciones como ser: hojas muy reducidas o transformadas en espinas, cutícula muy gruesa, (parecen plantas secas, son amarillentas), enanismo y profundas raíces. También hay grupos de vegetales arborescentes como la queñoa (*Polylepis*), o matorrales de tola (*Parastrephia*) y ambos son muy codiciados como leña por los pobladores locales por lo que son muy escasos cerca de los poblados.

De entre los animales que pueblan el Altiplano cabe destacar los camélidos sudamericanos. Actualmente incluyen 4 especies, dos de ellas silvestres, la vicuña (*Vicugna vicugna*) y el guanaco (*Lama guanicoe*) y dos especies domesticadas hace más 5000 años por los pobladores andinos, las alpacas (*Vicugna pacos*) y las llamas (*Lama glama*). Alpacas y llamas son el producto del proceso de domesticación de vicuñas y guanacos respectivamente. Los camélidos sudamericanos son los herbívoros más grandes e importantes nativos del continente americano.

Las vicuñas tienen un ajuste adaptativo muy importante a las condiciones de las estepas altoandinas y puneñas. Por su forma de alimentarse se las ha denominado "pastoreadores de bajo impacto" lo que significa que no ponen en peligro la posibilidad de recuperación de las pasturas.

Las vicuñas son territoriales y su organización social se basa en grupos familiares y grupos de animales solteros cuya distribución es muy variable siendo comunes las fusiones y fisiones de los mismos (Vilá 1992, 1996).

Las vicuñas son "joyas vivas" ya que poseen una de las fibras más finas del mundo y un largo de pocos centímetros, de micronaje menor (11-14) que el de muchas fibras finas como el cashmere (aprox. 15) y la alpaca (aprox. 15-25).

La Puna, tiene evidencias de ocupaciones humanas desde hace 12000 años y los camélidos sudamericanos silvestres fueron el sustento inicial de estas poblaciones. De cazadores, los habitantes puneños, pasaron a ser agricultores de maíz y pastores cuando domesticaron camélidos. No es extraña esta estrecha relación entre las culturas pre-hispánicas y los camélidos, que también se da entre las culturas árabes y los camellos. De hecho, los pueblos nómades de África deben toda su organización social a su estrecha relación con los dromedarios.

Los pueblos prehispánicos del Altiplano, estuvieron siempre asociados a la presencia de camélidos (Rex Gonzalez y Perez 1976). La distribución de la vicuña coincidente con la del imperio incaico relaciona fuertemente a este animal con esa cultura.

Los incas tenían reglas para la explotación de estos animales que se cazaban en "chakus" cada tres o cuatro años. A muchos se los dejaba ir, a otros se los esquilaba y a algunos machos se los mataba aprovechando su cuero y su carne. Con la fibra de vicuña se tejían telas livianas llamadas *kumpi* que eran usadas por la realeza incaica y cuya confección y cuidado estaba a cargo de las "vírgenes del sol". Antes de la dominación española había aproximadamente 3 millones de vicuñas, pero con la llegada del español, comienza la caza indiscriminada con armas de fuego, lo que hace disminuir notablemente la población.

Para los camélidos silvestres, la historia de la caza indiscriminada para obtener su fibra y para "liberar" pasturas mantuvo una frecuencia creciente, generando serios deterioros en el número de animales y numerosas extinciones locales. La situación siguió complicándose y el ritmo de desaparición de vicuñas se hizo alarmante. Para hacer un poncho de vicuñas se cazaban de 4-6 animales (al ser silvestres o salvajes, se las mataba para obtener su fibra). Las vicuñas estaban al borde de la extinción. En la década del 60 solo quedaban 10.000 vicuñas como población mundial (Bolivia, Perú, Chile y Argentina). A partir de medidas proteccionistas con creación de reservas y prohibición absoluta de la caza, la especie fue recuperándose. Actualmente hay más de 200.000 vicuñas en los países andinos.

En el último libro rojo de 1996 (UICN), las vicuñas quedaron clasificadas como: LRcd (Lower risk: conservation dependent) En bajo riesgo pero dependientes de la conservación. Por otro lado la recuperación de muchas poblaciones hacen que estas se clasifiquen en el apéndice II de Cites por lo que su comercio internacional está legalmente permitido.

### **3.- El manejo de las vicuñas**

En los cuatro países (Perú, Bolivia, Chile y Argentina) donde las poblaciones de vicuñas se han recuperado comenzaron planes de utilización de las mismas.

Todos los planes se basan en la obtención de su fina fibra a partir de la esquila de vicuñas vivas, pero ninguno de los países está libre de los problemas de furtivismo, o sea de la obtención de fibra por los cazadores ilegales a partir de vicuñas muertas.

En Perú las vicuñas están bajo la propiedad y usufructo de las comunidades campesinas a través de los Comités Comunales de la Vicuña (260). En Bolivia las comunidades no tienen la propiedad sino el usufructo exclusivamente y en Chile y Argentina la propiedad de los animales es del estado.

Los usos de las vicuñas se pueden dividir en dos grupos:

- 1) Uso en silvestría (libertad) y
- 2) Uso de animales en cautiverio.

En relación a los países, Bolivia es el único país que sólo utiliza a las vicuñas en libertad. El resto de los países tienen uso en cautiverio y en libertad. Hasta el inicio del proyecto MACS, Argentina sólo utilizaba vicuñas en cautiverio, en la actualidad se planifica una captura de una población silvestre en Cieneguillas (Jujuy).

#### **3.1.- Uso en silvestría.**

Se basa en la captura de vicuñas que viven en libertad. Se utiliza una técnica llamada Chakku de origen ancestral (era la manera de capturar vicuñas por los incas) que consiste en que numerosas personas sostienen unas sogas con cintas de colores armando como barreras que van caminando por la puna y las vicuñas caminan o corren por delante de estas barreras que convergen en una "manga de captura". Estas mangas son como embudos de aproximadamente un kilómetro de largo, que se van estrechando y finalizan en un corral de captura y esquila. Los

lados de estas mangas están realizados con palos de 2 metros de altura que tienen una red por fuera. Estas mangas son por lo tanto desarmables y se pueden llevar a distintas zonas. En el chakku se necesitan muchas personas y sobre todo mucha coordinación entre ellas para que no se escapen las vicuñas. Una vez capturados los animales, se esquila algunos (aquellos que tengan fibra de mas de 4 cms de largo y no sean crías ni hembras en avanzado estado de gestación), se toman datos biológicos para investigación (muestras de sangre, peso, estado corporal, muestra de heces, etc...) y luego se las libera nuevamente a su habitat silvestre. En general en estas prácticas, los beneficios económicos son para las comunidades donde habitan las vicuñas y sobre todo para aquellos que participan de la captura. Esta técnica lleva mucho trabajo en el armado y desarmado de la manga y en la captura de los animales.

Las vicuñas viven en condiciones naturales y reciben un gran disturbio en el momento de la captura.

Esta forma de utilización de las vicuñas es la única posible en Bolivia, se utiliza en algunas poblaciones de Chile y Perú y en el futuro se realizará en Argentina.

### 3.2.- Uso en cautiverio

Aquí habría que diferenciar los dos tipos de cautividad en encierros grandes como los “cercos” peruanos de 1000 has o en pequeños corrales de aproximadamente 10 has en Argentina. Aunque algunos autores hablan de “semicautividad” para los cercos grandes, para evitar confusiones llamamos cautiverio a cualquier clase de manejo que no permite que los animales se muevan libremente.

Tanto los cercos como corrales tienen un costo alto de las instalaciones ya que los alambrados deben tener 2 metros de altura y en general generan un endeudamiento en las comunidades o personas que los utilizan.

Cuando los animales están restringidos en sus movimientos, las peleas entre los machos familiares y las tropas de solteros pueden ser muy frecuentes y con un alto nivel de agresividad (en la naturaleza los solteros pueden alejarse muchos kilómetros), por lo que en muchos de estos sistemas se separan los solteros o se los castra. Por otro lado no siempre las zonas donde están los encierros poseen las pasturas necesarias y frecuentemente se debe suplementar con alimento y agua a las instalaciones. Estos sistemas disminuyen el esfuerzo de captura de un chakku tradicional, pero interfieren en la biología de la especie. En el Convenio Internacional de la Vicuña en el artículo 5to especifica que: *- Los gobiernos signatarios se comprometen a mantener y desarrollar los parques y reservas nacionales y otras áreas protegidas con poblaciones de vicuñas y a ampliar las áreas de repoblamiento bajo manejo en su forma silvestre prioritariamente y siempre bajo control del Estado (...).*

## **4.- Las actuaciones del proyecto MACS**

Como en todo proyecto que pretende ser sustentable se plantea alcanzar un equilibrio entre lo ecológico y lo económico. Los pobladores principalmente pastores de llamas y ovejas de las zonas de conservación de las vicuñas han empezado a sentir que esto les genera un costo económico debido a que pastorean en las mismas áreas que el ganado y la productividad de la estepa es baja. Otros pobladores de zonas donde se maneja la vicuña y se obtienen

recursos por las fibras, se benefician de las mismas en mayor o menor grado dependiendo del tipo de manejo.

Ante estas situaciones, es necesario establecer un plan de actuación en el que se contemplen todas las posibles variables.

Con el proyecto MACS se espera poder:

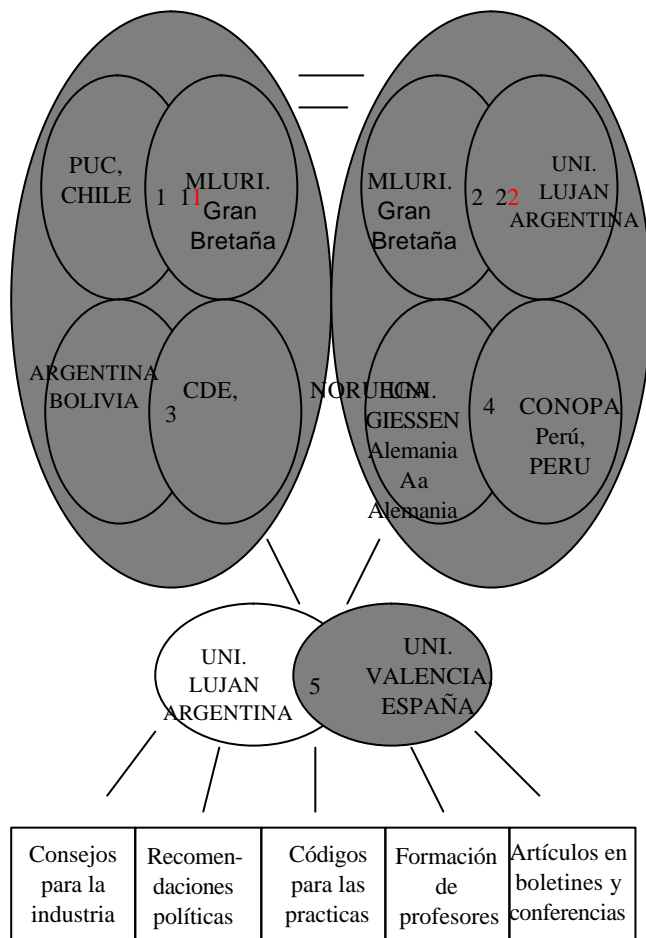
- 1) Establecer lineamientos para el uso sustentable de camélidos silvestres.
- 2) Desarrollar políticas tendientes al uso sustentable de los recursos.
- 3) Recomendar prácticas acordes con los estándares internacionales de bienestar animal para el manejo de vicuñas.
- 4) Realizar recomendaciones de extensión rural incorporando las vicuñas y su problemática en las comunidades de altura.
- 5) Establecer un programa de educación ambiental regional para la educación formal y no formal de las áreas puneñas.
- 6) Diseminar los resultados de los trabajos de investigación generados a partir del MACS así como fomentar el intercambio entre especialistas.

Para abordar todas estas cuestiones el Proyecto MACS se ha dividido en cinco grupos de trabajo que abordará las siguientes cuestiones:

- 1.- Análisis de los sistemas de utilización propuestos para establecer recomendaciones sobre las diversas prácticas.
- 2.- Evaluaciones del impacto socioeconómico y cultural.
- 3.- Evaluaciones del impacto ambiental
- 4.- Desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad
- 5.- Educación ambiental y diseminación de la información generada.

En la figura 1 se representa las relaciones entre las Instituciones participantes y las tareas a realizar por cada una de ellas.

**FIGURA 1**



## 5.- La Educación Ambiental en el MACS

Las medidas que se pretendan proponer para un manejo sostenible deben necesariamente ser puestas en práctica por la sociedad. En nuestro caso las actuaciones que surjan de los estudios e investigaciones, deberán realizarlas los gestores (políticos, administradores, funcionarios,...) y los pobladores. Por ello es necesario que todos ellos participen y conozcan los resultados de la investigación. Para que ello sea posible es necesaria una labor de difusión, educación y concienciación. Es decir se requiere hacer un esfuerzo para posibilitar la Educación Ambiental de la sociedad. Pero entendiendo la Educación Ambiental, no sólo como una actividad para escolares de pocos años, sino una formación orientada a todos los niveles del sistema educativo (primaria, secundaria, universitaria y postgrado) y en los ámbitos no formales, informales y en la formación permanente de técnicos y gestores.

Por eso el proyecto MACS, contempla la Educación Ambiental, como una más de las labores a realizar, como queda expresado en la figura 1. Para lo cual se ha previsto la realización de una serie de cursos dirigidos al profesorado de las zonas del Altiplano de los cuatro países andinos. Con el fin de proporcionar apoyo didáctico se ha previsto la elaboración y edición de unos materiales didácticos interdisciplinarios sobre las vicuñas.

### Los cursos de formación

Los cursos MACS son la continuación de un programa de educación ambiental iniciado en 1995 en tres provincias puneñas de Argentina (Vilá 1996 a,b, 2001) , pero se amplía el marco geográfico ya que incluirá los 4 países del altiplano.

Los cursos MACS-EA, intentan desde su planificación cumplir con una educación ambiental regionalizada, basada en la demanda de los docentes que identifican su necesidad de adquirir contenidos regionales (“aunque quiera no tengo de donde obtener información para enseñar el tema los camélidos”), de metodologías (“no tengo formación didáctica para la educación ambiental), y de bibliografía (“nuestras bibliotecas no tienen material al respecto”).

Los cursos MACS-EA hacen hincapié en un abordaje transversal y sistémico de la educación ambiental. Como señalan Garcia y Nando (2000) “Todos los problemas medioambientales tienen una constitución sistémica. Es decir están organizados como un todo organizado compuesto por partes que interactúan entre si. Entender el ambiente como un sistema en el que los elementos que lo integran están interrelacionados, es una característica fundamental de la educación ambiental. Los componentes de dicho sistema están integrados en el medio físico, biótico, económico y sociocultural.”

“Los temas transversales son contenidos que han de desarrollarse dentro de todas las “áreas curriculares” como parte de ellas. O sea insertos como parte de sus planteamientos y de los procesos de enseñanza-aprendizaje. En otras palabras, aquellos que impregnan todo el currículo y están presentes en todas las áreas y niveles educativos. Son contenidos que tienen una amplia relevancia social y que no se circunscriben a una sola disciplina y que contribuyen a los objetivos finales de las etapas educativas, primando especialmente los aspectos



actitudinales y funcionales. La característica común de los temas transversales es su alto contenido ético e interdisciplinar.

Desde el punto de vista pedagógico estos cursos son enmarcados en las ideas del constructivismo basado en el aprendizaje que se articula en torno a la actividad implicada en la construcción del conocimiento. El modelo de aprendizaje basado en el constructivismo, sugiere que más que sacar conocimientos de la realidad, esta solo adquiere significado en la medida que lo construimos. El aprendizaje constructivo y significativo parte de los conceptos que el alumno posee, de las capacidades de razonamiento que caracterizan a los estadios evolutivos del alumno y de la propia experiencia y vivencias del alumno. El constructivismo preconiza que para alcanzar un aprendizaje significativo, es necesario un proceso activo, en el que exista una formulación interna de hipótesis que sea contrastada posteriormente y no meramente manipulativa. Es decir se exige un proceso de reflexión y no sólo de mero activismo. Por otro lado los conceptos adquiridos no se encuentran aislados sino formando esquemas conceptuales.

Se aprende significativamente cuando se establecen relaciones coherentes y no arbitrarias entre lo que se aprende y lo que ya se conoce.

Según señalan García y Nando (2000) el rol de un docente entonces es:

- 1) Descubrir los saberes previos para enfocar lo que se enseña desde esa realidad.
- 2) Ser capaz de suscitar el conflicto cognitivo que provoque en el alumno la necesidad de modificar esquemas mentales con los que representaba al mundo.
- 3) Proporcionar al alumno material de "información" para reequilibrar el conflicto generado.

Como ejemplo de los cursos a dictarse se presentarán algunos comentarios sobre el primero de ellos realizado en Argentina:

#### El curso MACS-EA1-La Quiaca.

Fue realizado por el MACS con la colaboración de la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Provincia de Jujuy (Argentina) y la Regional I del Ministerio de Educación de la Provincia de Jujuy (Argentina).

Con varios meses de anticipación se presentó el programa, objetivos y metodología del curso al Ministerio de Educación de la Provincia a fin de que el mismo forme parte de la capacitación "oficial" de la misma y que en consecuencia otorgue créditos o puntaje a aquellos maestros que lo realicen.

El curso fue gratuito para los docentes ya que fue financiado con fondos del proyecto MACS.

Participaron 38 docentes de diversas escuelas del área puneña, principalmente de La Quiaca y Abrapampa y también de escuelas rurales como Cieneguillas, Yavi Chico, Rinconada, Cusi.cusi, Sta. Catalina, Tilcara, La Intermedia, Llulluchayoc, La Quiaca vieja, Suripujio.

La mayoría de estos docentes estaban en actividad a cargo de años de EGB o de los primeros años de Polimodal con alumnos desde los 6 años hasta los 17 años. La edad de los docentes varió entre 24 a 62 años con una media de 37,6 años (sd: 7,9 años), lo que marca que la mayoría está en actividad desde hace tiempo.

El curso tuvo una duración de 40 horas. Comenzó con una evaluación diagnóstica inicial y una evaluación de contenidos escrita final, así como evaluaciones personales. Las clases fueron netamente participativas y con modalidad de taller, incluyeron aspectos metodológicos, teóricos, lúdicos y de simulación de situaciones ambientales. Se hizo especial hincapié en la educación ambiental como disciplina interdisciplinaria, sistémica y transversal y se utilizó como marco teórico el constructivismo.

Los objetivos destinados a familiarizar a los docentes con la problemática ambiental regional y global y a brindarles metodologías de enseñanza que permitan generar aprendizajes significativos así como actitudes y motivaciones ambientales regionales fueron logrados.

En la primer dase se presentó el marco teórico constructivista y se discutieron las dificultades de la enseñanza regionalizada y la falta de material específico. Por suerte en la actualidad se cuenta con buen material de divulgación científica para el área como ser: los fascículos de la serie "Fauna Argentina" (fascículos de; guanacos, cóndor, flamencos, lagartijas, sapos, vicuñas, pumas, llamas, del Centro Editor de América Latina) los libros "Camellos sin joroba" (Ed. Colihue) y "La naturaleza y el hombre en la Puna" y "De hombres y tierras: Una historia ambiental del noroeste argentino" (Ed. GTZ) junto con artículos de la revista CIENCIAHOY. Todo este material fue de acceso libre a los docentes. Se utilizó el juego "las claves de los animales" para familiarizar a los docentes con la biodiversidad del área y para presentar la primer actividad lúdica del curso. Se reflexionó sobre la metodología necesaria para la implementación de esta actividad en el aula así como su adaptación a diversas edades de niños.

Se discutieron los conceptos de: naturaleza, ecología, ecologismo, educación ambiental, problemas ambientales, problemas ecológicos, ambiente, haciendo hincapié en las diferencias existentes, pues puede haber confusiones en ellos. Se especificó claramente el objetivo de la educación ambiental como: *"Generar una conciencia clara de la interdependencia económica, social y ambiental y proveer a cada ser humano con las oportunidades para adquirir los conocimientos valores y actitudes que les permitan modificar sus patrones de comportamiento para proteger y mejorar su medio ambiente."* (Tbilisi, 1977).

Se repasaron contenidos teóricos de ecología: cadenas y tramas tróficas, fotosíntesis, flujo de la energía, ciclo de la materia.

A partir de la utilización de la cartilla didáctica en lenguaje no convencional se trabajó el riesgo de utilizar "la fotocopia y el cuestionario" como único método de preparación de material didáctico para los alumnos.

En la segunda clase se trabajaron aspectos lúdicos de los contenidos teóricos de ecología de la clase anterior (la trama de la trama) relacionando la dinámica interoblacional en las tramas tróficas con diversas situaciones ambientales externas a las mismas. Se presentó la modificación antrópica en los agrosistemas.

Se trabajaron los conceptos de "selección natural" (vida silvestre: VICUÑAS) y "selección artificial" (domesticación: LLAMAS) con ejemplos comparativos. Se expuso la teoría sintética de la selección natural relacionada con los conceptos teóricos de ecología de la clase anterior.

Clase sobre camélidos y ambiente puneño.

Se presentó una actividad por grupos en los cuales se les ofrecían cartelitos con diversos aspectos naturales, actores sociales, institucionales del área puneña

(Llama, Precio Internacional de lana, Barraca, Ministerio Economía, Gobernador, Campesinos, Arqueólogos, Dirección provincial de Fauna, Reserva de vida silvestre, Campos privados, Tierra fiscal, Cerro, Lluvia, Sequia, Vega, Tolas, Leña, Adobe, Televisión, Valores, Caminos, Presidente, Bolivia, Vecino, Vicuñas, Puma, Escuela, Maestros, etc..) y se les pidió que los presentaran en un mapa conceptual discutido en el grupo. La experiencia fue sumamente enriquecedora y las discusiones en los grupos muy interesantes. La actividad finalizó con las presentaciones de tres mapas conceptuales muy diferentes. El humor y el ambiente: se analizaron las problemáticas ambientales a partir de ejemplos de humor gráfico y los docentes diseñaron chistes de humor gráfico puneño incluyendo vicuñas, llamas o flamencos.

En la tercer clase se presentaron problemas ambientales globales y regionales. Se hizo hincapié en el tema de la basura como emblemático de las situaciones de riesgo ambiental. Se encaró la potencialidad de la basura como objeto de estudio de diversas disciplinas y se especuló al respecto de las diferentes "miradas" y lenguajes con los cuales encarar la temática. Se relacionó el tema de la basura con el tema del consumo y se realizó un análisis del impacto ambiental de diversos productos regionalizados a la Puna.

Se presentó y discutió el rol de los camélidos silvestres y domésticos en el desarrollo sostenido de la zona y se discutió sobre el impacto ambiental de la extracción de minerales y de la leña.

Durante la tarde de la tercer clase los docentes trabajaron en grupos para realizar: grupos 1 y 2: claves de animales puneños, grupo 3: un stand de marketing de camélidos, grupo 4: revista o libro para niños en el aula regionalizada a la Puna, grupo 5: obra de teatro de títeres con títeres de llamas y otros personajes.

En la cuarta clase fue la salida de campo realizada en Yavi y Yavi chico. En Yavi se trabajó en el río con metodología de "aprendizaje fluyente" con actividades de juegos y búsquedas dirigidas. Se hizo hincapié en la necesidad de relacionar los conceptos de la teoría ecológica con la realidad concreta de los objetos de la naturaleza en una salida, conceptos de "factores" de un ecosistema, mediciones en el campo (pendiente, viento, nubosidad, etc...). Se trabajó el concepto de que el ambiente tiene historia y se visitó la casa de los marqueses de Yavi y su iglesia. También se trabajaron conceptos de la historia prehispánica ya que se visitó el antigal de Yavi chico con explicaciones a cargo del arqueólogo Dr. H. Yacobaccio, restos de actividades indígenas, huesos de camélidos, fogones, cerámica, etc... Interpretación de las piezas del museo del pueblo de Yavi chico. Por la tarde los maestros presentaron sus producciones: las cartillas para alumnos, las claves de animales puneños, la obra de teatro de títeres.

En la quinta y última clase se comenzó por la presentación del stand sobre los camélidos con muestras de fibra, hilo, prendas, charqui y una exposición oral sobre la cultura colla, el ambiente y la naturaleza de la Puna.

Luego se procedió a tomar la evaluación escrita de contenidos. Se solicitó la realización de una trama trófica puneña, un cuadro comparativo entre llamas, vicuñas y vacas y una serie de afirmaciones que debían ser clasificadas como parte de la naturaleza, la ecología, el ecologismo y el ambiente. La corrección de las mismas se realizó al mediodía y a 10 docentes se les pidieron actividades de recuperación.

Por la tarde se trabajaron conceptos sobre la educación ambiental dónde y cómo realizarla en la escuela. El rol del maestro como educador ambiental. "Enverdeciendo" el curriculum. Lo ambiental en el PEI (Proyecto Educativo Institucional).

Se presentaron diversos textos "verdes" como complementarios para la preparación de material para los niños. Evaluación final grupal sobre el curso y....festejo y despedida!

Todas las actividades del curso MACS-EA1-La quiaca fueron filmadas en video por un miembro de nuestro equipo quien editará un video sobre el mismo.

## 6.- Conclusiones

La valoración de los conocimientos previos se basó en las respuestas de los maestros a un cuestionario anónimo. En él estaba diseñado para conocer los siguientes aspectos:

- (a) conceptos teóricos básicos de ecología,
- (b) diferencias entre fauna silvestre y doméstica,
- (c) fauna autóctona e introducida y
- (d) conocimientos de biodiversidad.

En estos momentos se está comenzando el trabajo para el análisis estadístico de las encuestas.

Aunque no se tienen todavía los resultados definitivos de dicho análisis, hemos podido detectar las siguientes cuestiones:

1. Los participantes en los cursos esperan que les brinde contenidos regionales como primer factor y luego aspectos metodológicos.
2. Les cuesta identificar a los 4 camélidos (un 30% no nombra a la alpaca) y aparecen confusiones entre cuales son domésticos y cuales silvestres.
3. No relacionan a los animales domésticos como el resultado de un proceso cultural sino sólo a partir de la cercanía física con las personas.
4. Pueden identificar las características del altiplano en una serie de descripciones ambientales (en este punto casi no hubo errores).
5. No utilizan especies de la puna en los ejemplos para la enseñanza. Cuando se les pide una lista de 10 mamíferos, el 70% son especies domésticas, el 20% son especies africanas o marinas y sólo el 10% son especies silvestres puneñas.
6. Les cuesta relacionar al ambiente actual con la historia de este ambiente (por ejemplo sitúan a los burros previamente a la llama).
7. Reconocen como un animal propicio para la Puna a la llama aunque les cuesta poder defender esta postura entre llamas y ovejas.
8. Identifican a la fauna exótica como problemática para el ambiente.
9. Identifican problemáticas ambientales globales (capa de ozono, efecto invernadero) pero no las relacionan con las acciones que las generan (industrialización en el primer mundo).
10. El problema que mas les preocupa en los alrededores de los poblados donde trabajan es LA BASURA (mas del 90% de las respuestas).
11. Les resulta sumamente dificultoso poder escribir una trama trófica (sólo el 5% puede escribir alguna y con fauna no autóctona)
12. Muchos reconocen que los problemas sociales de la zona son tan graves que la función principal de la escuela es brindar contención

- afectiva, sanitaria y alimentaria y secundariamente brindar conocimientos.
13. Describen a sus alumnos como "tímidos" y conocedores de la naturaleza por estar en contacto cotidiano con ella.
  14. Están dispuestos a participar en actividades de conservación del ambiente puneño involucrando a sus alumnos.
  15. Valoran la presencia de vicuñas como un componente importante del ecosistema.

A partir de estas evaluaciones iniciales se fue articulando todo el curso, poniendo énfasis en aquellos contenidos muy flojos (tramas), revisando la relación del ambiente con la historia y los camélidos en ella. Reflexionando sobre la importancia de educar y también dar de comer a los niños, etc...

Actualmente se les ha enviado por correo el mismo cuestionario para que lo cumplimenten. Una vez recibidos podremos comparar con los resultados con los que obtuvimos al iniciar el curso, de esta forma podremos determinar los cambios logrados y valorar el proceso de enseñanza aprendizaje del curso.

A pesar de no haber una valoración cuantitativa, creemos que se cumplieron ampliamente los objetivos y se realizaron actividades muy enriquecedoras para los docentes y para el equipo a cargo del curso. Esto se desprende de algunos comentarios que aparecen en las evaluaciones personales que los docentes presentaron y que transcribimos a continuación:

*En lo personal el curso fue mucho mas que interesante, sobrepasando mis expectativas, llenando vacíos didácticos, como de conocimientos, ofreciendo un nuevo panorama y otra visión de nuestro entorno. Quisiera que este tipo de cursos sean acompañados de un seguimiento e intercambio de información mas continuo. Me gustaría la visita de usted y su equipo a mi escuela, ya que hay muchas vicuñas en sus alrededores.*

*Muchas gracias por su tiempo, sus conocimientos y su...aguante.*

*Estoy muy conforme con el curso de educación ambiental por la información brindada sobre temas muy nuestros y también por el cambio conceptual sobre algunos conceptos nuestros que no teníamos claros. En cuanto a las actividades, muy creativas y participativas, trabajando como base la biodiversidad. La actividad de campo y comentarios sobre la investigación en camélidos, muy rica, muy completa y sobre todo para mi muy novedosa. La elección de contenidos realizados y transpuestos fueron adecuados y el desarrollo científico en el tema camélidos tuvo un nivel excelente. Suerte, profe, deseo que siga adelante con la misma fuerza, el mismo cariño y la misma firmeza. Nosotros, al menos yo, seremos multiplicadores de estos nuevos conocimientos revalorizando lo nuestro.*

Finalmente, se puede concluir que estos cursos realmente cubren una demanda de los docentes con interés en regionalizar su enseñanza y con escasez de medios para realizarla. A su vez se detectan zonas de falta de contenidos importantes especialmente referidas a las diferencias entre ambientes naturales y actividades antrópicas en los mismos lo que es clave para la comprensión de

las problemáticas referidas a los camélidos y la utilización sustentable de los mismos.

Pretendemos a partir de los cursos mantener un fluido intercambio con los docentes a partir de la utilización de los conceptos y metodologías aprendidos en el curso MACS-EA1.

Por otro lado, desde el equipo de investigación, las tareas próximas que se realizarán son:

En estos momentos, la investigación para desarrollar la Educación Ambiental en el marco de la gestión ambiental que plantea el MACS, tiene previsto realizar las siguientes actuaciones.

- 1) Análisis estadístico de la población de docentes que participaron de los cursos MACS-EA1-La Quiaca y MACS-EA2- Antofagasta de la Sierra, así como de la información brindada sobre las escuelas en las que ejercen.
- 2) Análisis estadístico de los conceptos previos de los docentes a partir de la encuesta inicial.
- 3) Estudio de los conceptos aprendidos en el curso a partir de la comparación entre la encuesta inicial del curso y esa misma encuesta post-curso.
- 4) Edición de un video del curso MACS-EA1-la quiaca.
- 5) Comparación de datos entre el curso MACS-EA1 La quiaca y MACS-EA2 en Antofagasta de la Sierra (Catamarca)
- 6) Elaboración de materiales didácticos
- 7) Elaboración de carteles explicativos

**Agradecimientos:**

Este trabajo se realiza dentro del Proyecto de Investigación financiado por la Unión Europea (ICA4-2000-10229) denominado "Utilización Económica Sustentable de los Camélidos Silvestres Sudamericanos: Estrategias para mejorar la productividad en comunidades pastoriles de America Latina" (Proyecto Macs) quien financia las actividades. [www.macs.puc.cl](http://www.macs.puc.cl)

Queremos agradecer especialmente a los maestros puneños que realizaron los cursos, por sus aportaciones, su colaboración y la educación ambiental que comienzan a realizar en sus aulas.

**Bibliografía:**

García Gómez, J. y Nando, J. (2000). Estrategias Didácticas en Educación Ambiental. Colección pedagogía. Ediciones Aljibe. Málaga. España. 231 pp.

García Gómez, J. 2000 Modelo, realidad y posibilidades de la transversalidad. El caso de Valencia, España. Tópicos en Educación ambiental. Nº 6, volumen 2.

García, J. (2002) La Auditoría ambiental como instrumento educativo. Una experiencia en la Formación del profesorado. Rev. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales nº 16.

Fourez G. 1997. Alfabetización científica y tecnológica. Ed. Colihue. Colección Nuevos Caminos. Buenos Aires.

Funtowicz S. y Ravetz J. 1993. Epistemología política: Ciencia con la gente. Col: Los fundamentos de las Ciencias del Hombre. Dir por R. Figueira. Centro Editor de América Latina. BsAs.

Koford CB. 1957. The vicuña and the Puna. *Ecological Monographs*, **27**: 153-219.

Rex Gonzales, A. y Perez, J.A. 1976. Historia Argentina: Argentina Indígena. Vísperas de la Conquista. Ed. Paidós. 172 pp.

Vilá B.L. 1992. Vicuñas (*Vicugna vicugna*) agonistic behaviour during the reproductive season. Pp. 475-482. en: F. Spitz, G. Janeau, G. Gonzalez y S. Aulagnier (eds). ONGULES/UNGULATES/91, *Proceedings of the International Symposium*. S.F.E.P.M. & I.R.G.M. Toulousse (France) 661pp.

Vilá B.L. 1992. Mother-offspring relationship in the vicuña, *Vicugna vicugna* (Mammalia: Camelidae). *Ethology*, **92**: 293-300.

Vilá B.L. & Cassini M.H. 1994. Time allocation during the reproductive season in vicuñas. *Ethology*, **97**: 226-235.

Vilá, B.L. 1996. " Educacion ambiental en el NOA " revista: "Novedades Educativas" N° 70, pags 80-81. Buenos Aires, Argentina.

Vilá, B.L. 1996. Conservation of South American Camelids in Argentina: Environmental Education project: (Working with the teachers: PACHAMAMA). Global Forum for Environmental Education vol 7, number 1. pag 10-13.

Vilá B.L. 2001. Huellas de vicuñas: La educación ambiental en las escuelas de adobe. Ed. Universidad. Nacional. de Luján (cuadernos de trabajo N° 19). ISSN 039-6512. 2001.